ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA OS CONTROLADORES

Especificações do DFI302

CONDIÇÕES AMBIENTAIS	
Operação	0~60 °C, 20~90% RH não-condensado.
Armazenamento	-20~80 °C, 20~90% RH não-condensado. Exceto o módulo DF51 -20~25 °C, 20~90% (Para permitir 10 anos de armazenamento sem consumo excessivo da bateria).

GRAU DE PROTEÇÃO	
IP20	2 – Proteção contra ingresso de objetos estranhos com diâmetro maior que 12 mm. 0 – Sem proteção particular contra ingresso de água.

Recomenda-se sempre que possível manter as versões de firmware do DFI302 de acordo com a tabela seguinte. Consulte atualizações na área de *downloads* na página do DFI302 no site da Smar.

Controlador	SYSTEM302 7.0.X	SYSTEM302 7.1.X	SYSTEM302 7.2.X	SYSTEM302 7.3.2	SYSTEM302 7.3.4	SYSTEM302 7.3.5
DF51	V3.9.5	V3.9.5	V3.9.5	V3.9.5	V3.9.5	V3.9.5
DF62	V1.3.27	V1.3.27	V2.1.3	V3.0.5	V4.2.0	V4.2.0
DF63	V1.3.27	V1.3.27	V2.1.4	V3.0.5	V4.2.0	V4.2.0
DF73	V1.0.21	V2.0.73	V2.0.73	V3.0.4	V4.0.1	V4.2.0
DF75	V1.3.26	V1.3.26	V2.1.3	V3.0.5	V4.2.0	V4.2.0
DF79	-	V1.0.0	V1.1.1	V2.0.4	V3.0.2	V3.0.4
DF81	-	-	V2.0.2	V2.0.2	V3.0.0	V3.0.1
DF89	-	-	V1.0.0	V2.0.4	V3.0.2	V4.2.0
DF95	-	-	V2.0.73	V3.0.4	V4.0.1	V4.2.0
DF97	-	-	V2.0.73	V3.0.4	V4.0.1	V4.2.0
DF100	-	-	-	-	V2.0.0	V2.0.0

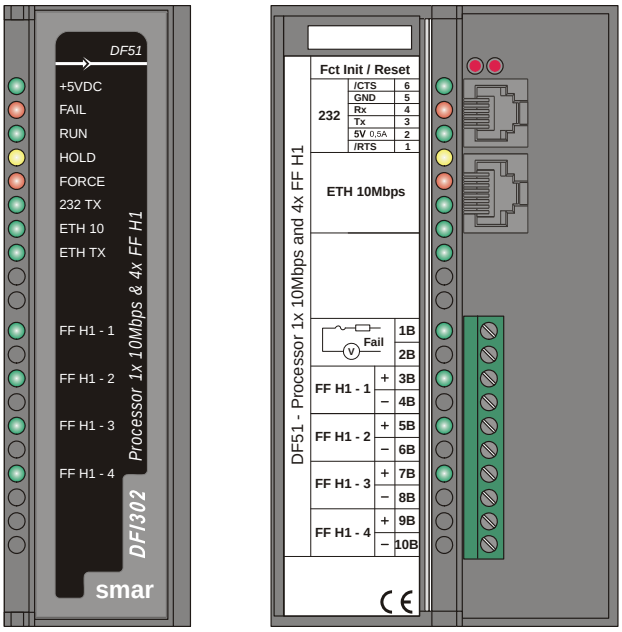
Especificações para o DF51

Código do Pedido

DF51 – Controlador com 1 porta 10 Mbps Ethernet e 4 canais H1.

Descrição

O DF51 é um modulo controlador que conecta equipamentos Fieldbus no barramento H1, executando a função de LAS (*Link Active Scheduler*) da rede.



DF51 – Módulo Controlador

Especificações Técnicas

DF51	
Tipo	32-bit RISC.
Desempenho sustentado	50 MIPS
Memória para código	2 MB, Memória *flash* de 32-bit (*firmware* atualizável)
Memória para dados	2 MB, NVRAM de 32-bit (Retenção de dados e configuração)
Interface para Fieldbus	Número de Portas com DMA: 4, independentes *Physical Layer Standard*: ISA-S50.02-1992 *Baud Rate*: 31,25 Kbps (H1) Tipo de MAU: Passivo (barramento não energizado) Segurança Intrínseca: Não compatível Isolação canal): 500 Vac (cada
Operação Tensão/Corrente	+5 V ± 5% / 0,95 A (típico)
Conector Ethernet	RJ-45
Conector EIA-232	RJ-12
Blocos funcionais FOUNDATION™	100 (máximo)

Tipo de bateria	Lithium
Capacidade	950 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Tensão	3,6V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)
Vida útil máxima	11 anos (carga típica de 10uA)

Utilizando o Relé de Falha

Os terminais 1B e 2B, disponíveis no DF51, podem ser utilizados em aplicações que exijam indicações de falha. Na verdade, estes terminais são Relés NC.

O Relé NC suporta:

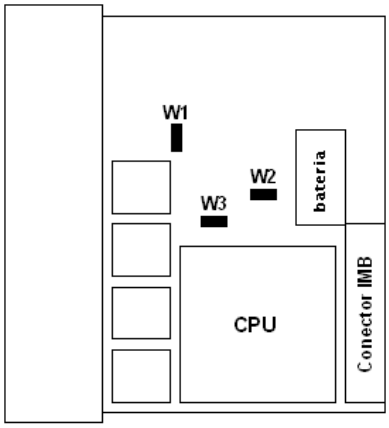
0,50 A @ 125 Vac
0,25 A @ 250 Vac
2,00 A @ 30 Vdc

* dados válidos para carga resistiva

Normalmente, o DF51 força esse Relé a permanecer em aberto, mas se a CPU entrar em qualquer condição de falha, o hardware fechará o Relé. Esta indicação de falha pode ser utilizada em situações de redundância nas quais o controlador *backup* lê estes contatos e notifica a falha. Outra possibilidade seria utilizar esses contatos para acionar um alarme.

NOTA
Para atender às normas de EMC, o comprimento da fiação ligada ao relé de falha deve ser menor que 30 m. A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de rede externa.

Jumpers Existentes na Placa

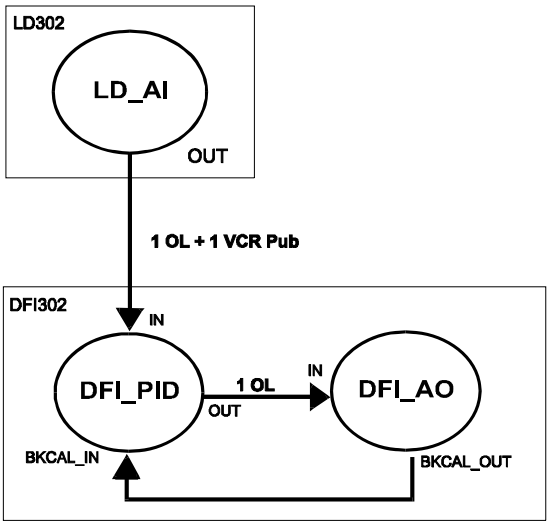


O *jumper* W1 (do DF51) ou *Simulate jumper* deve estar habilitado para possibilitar simulações nos parâmetros *Simulate* (**SIMULATE _D** ou **SIMULATE _P**) dos blocos funcionais de entrada e saída.

Os *jumpers* W2 e W3 não devem ser usados, pois são utilizados somente para gravação de programa na fábrica.

Considerações sobre Limites no Fieldbus

O FOUNDATION™ fieldbus utiliza o modelo *Publisher/Subscriber* para comunicação entre os dispositivos. Quando se configura um *link* entre dois blocos de função, o dispositivo com o bloco que envia os dados é chamado de *Publisher* e o dispositivo que possui o bloco que recebe os dados é chamado de *Subscriber*. Veja figura seguinte:



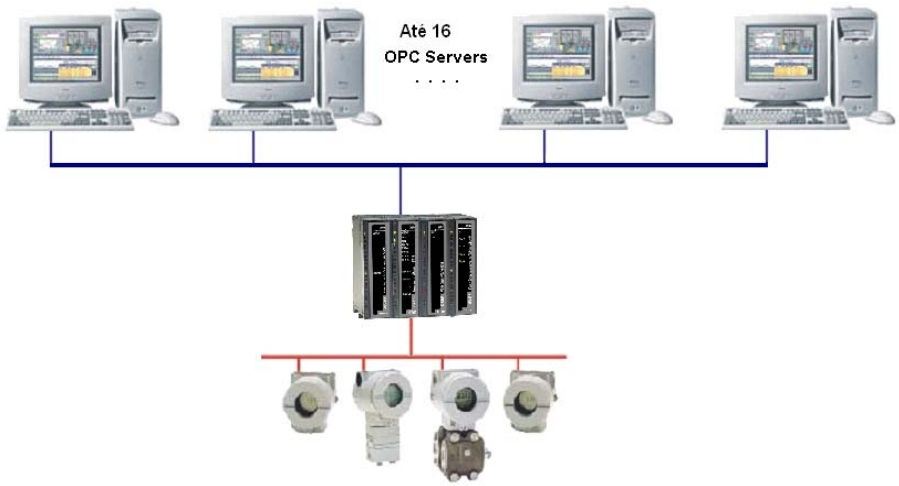
a) Para *links* internos ao DF51, utiliza-se somente 1 *Object Link* (OL) e para *links* externos 1 OL + 1 VCR *Publisher* (para o bloco que está enviando dados) ou 1 OL + 1VCR *Subscriber* (para o bloco que está recebendo dados). Baseado nisto, deve-se levar em consideração alguns limites, como por exemplo, o DF51 pode suportar 300 OLs (*object links*), 64 VCR *Publisher* e 64 VCR *Subscriber*.

b) As CPUs do DFI302 são responsáveis por executar a tabela de LAS (*Link Active Scheduler*) nas redes em que elas estão instaladas. Existe um número máximo de *links* que este é capaz de gerenciar. O limite para o DF51 é igual a 70 *links* entre equipamentos distintos na rede.

c) Quando utilizando os equipamentos de campo Smar como Mestres *Backup*, o limite que estes suportam para a tabela de LAS é igual a 50. Portanto, é necessário que se faça o planejamento para cada rede fieldbus tentando se adequar ao limite de 50 *links* entre equipamentos distintos, quando utilizando Mestre *Backup*.

Considerações sobre Limites na Supervisão

Para supervisão, cada DF51 pode supervisionar simultaneamente até 400 *tags* e suportar até 16 OPC *Servers* conectados. A topologia típica, e recomendada, utiliza 2 OPC *Servers.*



Considerações sobre Limites no Modbus

O DF51 pode suportar até 16 blocos de cada tipo (MBSS, MBSM, MBCS e MBCM).

O DF51 possui quatro tipos de blocos de função Modbus, que trabalham com informação Modbus: *Modbus Control Master, Modbus Control Slave, Modbus Supervision Master* e *Modbus Supervision Slave*.

Primeiramente, é necessário definir se o DF51 será Mestre ou Escravo. Caso o DF51 seja Mestre, pode-se ter até 16 blocos de cada Mestre como 16 *Modbus Control Master* e 16 *Modbus Supervision Master*. Cada bloco possui um número diferente de entradas/saídas. Levando isto em consideração, tem-se os seguintes números de entradas/saídas:

Modbus Control Master (MBCM)
16 x 4 entradas digitais = 64
16 x 4 saídas digitais = 64
16 x 4 entradas analógicas = 64
16 x 4 saídas analógicas = 64

Modbus Supervision Master (MBSM)
16 x 2 valor de float = 32
16 x 2 valor de porcentagem = 32
16 x 2 valor inteiro = 32
16 x 8 valor booleano = 128

Os números acima são para o caso de o DF51 ser mestre. Portanto, o limite é o número de blocos Modbus e o número de entradas e saídas.

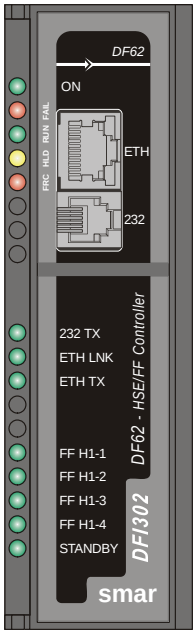
Especificações para o DF62

Código do Pedido

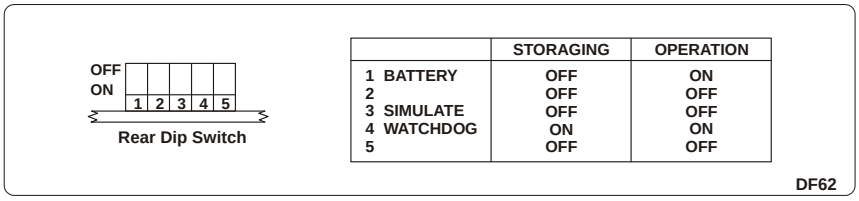
DF62 – Controlador HSE/FOUNDATION™ fieldbus com 1 porta Ethernet 100 Mbps e 4 canais H1

Descrição

O módulo DF62 é a segunda geração de *Linking Devices* HSE Smar. Utilizando 4 canais H1 (FOUNDATION fieldbus), uma porta 10/100 Mbps Ethernet e capacidade para execução de blocos, o DF62 pode operar como uma *bridge* H1-H1 ou como um *linking device* H1-HSE, permitindo uma larga comunicação entre equipamentos de campo e grande flexibilidade nos projetos de estratégias em controles contínuos. Através de cartões de E/S, é possível executar controle discreto via lógica ladder, permitindo que seja realizado um único e integrado sistema. O módulo DF62 pode também funcionar como *gateway* Modbus, interconectando módulos que não são FOUNDATION fieldbus ou HSE, e ainda suporta redundância, fornecendo ao processo alto nível de segurança.



DF62 - Módulo controlador



	STORAGING	OPERATION
1 BATTERY	OFF	ON
2	OFF	OFF
3 SIMULATE	OFF	OFF
4 WATCHDOG	ON	ON
5	OFF	OFF

Características e Limites para o Módulo

- 4 canais H1;
- É recomendado o uso de até 32 equipamentos de campo (8 equipamentos por canal H1). Entretanto, mais equipamentos podem ser utilizados (até 16 equipamentos por canal H1) sob avaliação de performance para cada aplicação;
- Características de links:
  - 128 parâmetros podem ser "linkados" externamente via HSE e H1 (qualquer proporção entre *links* HSE e *links* H1 que totalizem 128 *links*).
  - Para os *links* externos controlador - equipamentos H1 há o limite de 16 *links Publisher* e 16 *links Subscribers* por cada porta H1.
  - Independente dos limites acima há o limite de 16 *links bridge* H1 (*link* entre portas H1 do mesmo controlador). Este limite é compartilhado entre todas as portas, não havendo um limite por porta.

- Instanciação dinâmica de blocos;
- Máximo de 100 blocos funcionais;
- Suporte para *Flexible Function Block* com 242 parâmetros que podem ser "linkados" por interface entre o controle discreto e contínuo;
- Função LAS (*Link Active Scheduler*);
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com FOUNDATION Fieldbus

O controlador DF62 age como uma *bridge* para o barramento principal HSE. Ele realiza quatro funções:

- Encaminhamento de mensagens usando o modelo Cliente/Servidor
- Publicação de dados usando o modelo *Publisher/Subscriber*
- Encaminhamento de relatórios usando o modelo *Report source/sink*
- Distribuição do tempo entre as aplicações

Controle Discreto

O módulo DF62 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no rack onde o DF62 está montado. Através do IMB, até 16 racks DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o rack DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 256 pontos discretos ou analógicos
Pontos Auxiliares	Máximo 1024 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 300 blocos
Supervisão de Pontos Analógicos	Máximo 2400 pontos analógicos
Arquivo de Configuração	Máximo 20 kbytes
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)** 90 ms (típico)***
Ciclo de Execução de Programa com redundância ativada	Acréscimo ao ciclo de execução de 10 ms (típico)**** e até 50 ms (máximo)
Tempo de Execução de Programa	5.8 ms/Kbyte de programa (mínimo) 10.5 ms/Kbyte de programa (típico)

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.

** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.

*** Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e *links* HSE.

**** Tempo de transferência total será proporcional ao tamanho do programa.

Uso do Flexible Function Block

Através do Flexible Function Block pode-se fazer a interconexão do controle discreto com a lógica ladder. Para maiores detalhes sobre a utilização do Flexible Function Block, referir-se à seção – Adicionando lógica usando Blocos Funcionais Flexíveis FFB 1131 (Flexible Function Block) e ao manual do LogicView for FFB.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:
Firmware versão 1.x : Device Revision = 2
Firmware versão 2.x : Device Revision = 3
Firmware versão 3.x : Device Revision = 4
Firmware versão 4.x : Device Revision = 5

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de Comunicação

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF62

CANAIS H1	
Número de Canais	4
Taxa de Comunicação	31.25 kbps
Padrão	EN 61158 EN 50170
Nível Físico	ISA-S50.02-1992
Modem H1	FB3050P (3.3V)
Tipo MAU	Passivo (barramento não energizado)
Isolação	500 Vac
Corrente do Barramento	40 mA

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

*Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF62
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Taxa de Comunicação (Máxima)	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima **	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF62
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NC), isolado
Tensão Máxima	30 Vdc
Corrente Máxima	200 mA
Proteção contra Sobrecarga	Não disponível. Deve ser provido externamente
Operação Normal	Contatos abertos
Condição de Falha	Contatos fechados
Comprimento do cabo (máximo) conectado ao relé	30 m

A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de uma rede externa ao painel.

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim
Redundância no acesso ao barramento	Sim, mas somente usando o *rack* DF78 ou DF92

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de Operação	3.3 V para E/S

MÓDULO	
Tensão de Operação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	0 - 60º C (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 - 80º C (IEC 1131)
Umidade Relativa do Ar (Operação)	5% - 95% (sem condensação)
Modo de Resfriamento	Convecção de Ar
Dimensões (A x L x P,mm)	149 x 40 x 138 (sem invólucro)

Certificação Elétrica

O DF62 segue as especificações dos testes de imunidade aplicados aos equipamentos em instalações industriais, de acordo com o padrão IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at 10 m distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at 10 m distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado.	Verde aceso quando há alimentação no módulo.
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware.	Vermelho aceso quando em falha.
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação.
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS-232.	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo.	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido.
ETH TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta Ethernet.	Verde piscando quando há atividade na porta Ethernet (transmitindo dados).
FF H1-1, FF H1-2, FF H1-3, FF H1-4	4 x Verde	Indica atividade no canal H1.	Verde piscando quando há atividade no canal H1 (transmitindo dados).
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

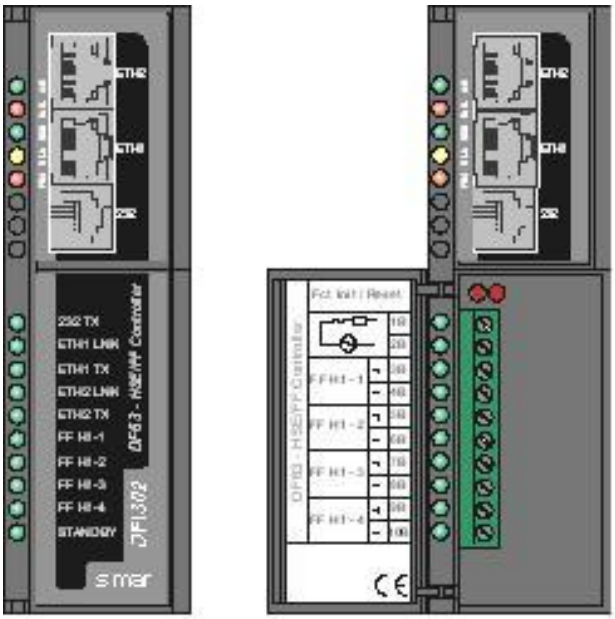
Especificações para o DF63

Código do Pedido

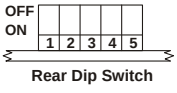
DF63 – Controlador HSE/FOUNDATION™ fieldbus com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 4 canais H1

Descrição

O módulo DF63 é a segunda geração de *Linking Devices* HSE Smar. Utilizando 4 canais H1 (FOUNDATION™ fieldbus), duas portas 10/100 Mbps Ethernet e capacidade para execução de blocos, o DF63 pode operar como uma *bridge* H1-H1 ou como um *linking device* H1-HSE, permitindo uma larga comunicação entre equipamentos de campo e grande flexibilidade nos projetos de estratégias em controles contínuos. Através de cartões de E/S, é possível executar controle discreto via lógica ladder, permitindo que seja realizado um único e integrado sistema. O módulo DF63 pode também funcionar como *gateway* Modbus, interconectando módulos que não são FOUNDATION™ fieldbus ou HSE, e ainda suporta redundância, fornecendo ao processo alto nível de segurança.



DF63 – Módulo controlador



	STORAGING	OPERATION
1 BATTERY	OFF	ON
2	OFF	OFF
3 SIMULATE	OFF	OFF
4 WATCHDOG	ON	ON
5	OFF	OFF

Características e Limites para o Módulo

- 4 canais H1 (FOUNDATION fieldbus);
- É recomendado o uso de até 32 equipamentos de campo (8 equipamentos por canal H1). Entretanto, mais equipamentos podem ser utilizados (até 16 equipamentos por canal H1) sob avaliação de performance para cada aplicação;
- Características de links:
  - 128 parâmetros podem ser “linkados” externamente via HSE e H1 (qualquer proporção entre *links* HSE e *links* H1 que totalizem 128 *links*);
  - Para os *links* externos controlador – equipamentos H1 há o limite de 16 *links Publisher* e 16 *links Subscribers* por cada porta H1.
  - Independente dos limites acima há o limite de 16 *links bridge* H1 (*link* entre portas H1 do mesmo controlador). Este limite é compartilhado entre todas as portas, não havendo um limite por porta.

- Instanciação dinâmica de blocos;
- Máximo de 100 blocos funcionais;
- Suporte para *Flexible Function Block* com 242 parâmetros que podem ser "linkados" por interface entre o controle discreto e contínuo;
- Função LAS (*Link Active Scheduler*);
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com FOUNDATION Fieldbus

O controlador DF63 age como uma *bridge* para o barramento principal HSE. Ele realiza quatro funções:

- Encaminhamento de mensagens usando o modelo Cliente/Servidor.
- Publicação de dados usando o modelo *Publisher/subscriber*.
- Encaminhamento de relatórios usando o modelo *Report source/sink*.
- Distribuição do tempo entre as aplicações.

Controle Discreto

O módulo DF63 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no rack onde o DF63 está montado. Através do IMB, até 16 racks DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o rack DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 256 pontos discretos ou analógicos
Pontos Auxiliares	Máximo 1024 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 300 blocos
Supervisão de Pontos Analógicos	Máximo 2400 pontos analógicos
Arquivo de Configuração	Máximo 20 kbytes
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)** 90 ms (típico)***
Ciclo de Execução de Programa com redundância ativada	Acréscimo ao ciclo de execução de 10 ms (típico)**** e até 50 ms (máximo)
Tempo de Execução de Programa	5.8 ms/Kbyte de programa (mínimo) 10.5 ms/Kbyte de programa (típico)

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.

** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.

*** Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e *links* HSE.

**** Tempo de transferência total será proporcional ao tamanho do programa.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção "Adicionando Blocos Funcionais" descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 1.x : Device Revision = 1

Firmware versão 2.x : Device Revision = 2
Firmware versão 3.x : Device Revision = 3
Firmware versão 4.x : Device Revision = 5

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas de Comunicação e Canais

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF63

CANAIS H1	
Número de Canais	4
Taxa de Comunicação	31.25 kbps
Padrão	EN 61158 EN 50170
Nível Físico	ISA-S50.02-1992
Modem H1	FB3050P (3.3V)
Tipo MAU	Passivo (barramento não energizado)
Isolação	500 Vac
Corrente do Barramento	40 mA

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

*Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF63
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Taxa de Comunicação (Máxima)	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima **	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF63
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NC), isolado
Tensão Máxima	30 Vdc
Corrente Máxima	200 mA
Proteção contra Sobrecarga	Não disponível. Deve ser provido externamente
Operação Normal	Contatos abertos
Condição de Falha	Contatos fechados
Comprimento do cabo (máximo) conectado ao relé	30 m

A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de uma rede externa ao painel.

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim
Redundância no acesso ao barramento	Sim, mas somente usando o *rack* DF78 ou DF92

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de Operação	3.3 V para E/S

MÓDULO	
Tensão de Operação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	0 – 60 ºC (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 – 80 ºC (IEC 1131)
Umidade Relativa do Ar (Operação)	5% - 95% (sem condensação)
Modo de Resfriamento	Convecção de Ar
Dimensões (A x L x P,mm)	149 x 40 x 138 (sem invólucro)

Certificação Elétrica

O DF63 segue as especificações dos testes de imunidade aplicados aos equipamentos em instalações industriais, de acordo com o padrão IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m distance
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) quasi peak, measured at 10 m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5 Vdc (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde aceso quando há alimentação no módulo.
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha.
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação.
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
FF H1-1, FF H1-2, FF H1-3, FF H1-4	4 x Verde	Indica atividade no canal H1	Verde piscando quando há atividade no canal H1 (transmitindo dados).
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

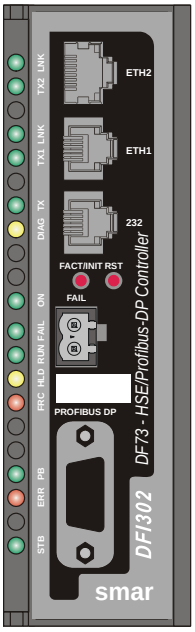
Especificações para o DF73

Código do Pedido

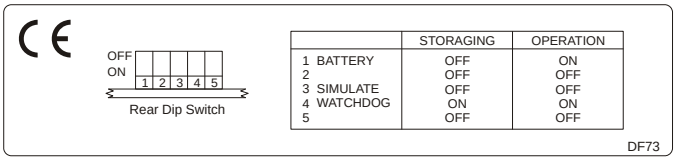
DF73 – Controlador HSE/Profibus-DP com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1canal Profibus DP.

Descrição

O módulo DF73, da família DFI302, é umas das soluções Profibus da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um *gateway* Profibus DP – HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Permite uma ampla comunicação entre os dispositivos de campo do tipo Profibus DP e PA. Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo Profibus DP discretos, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado. Além disso, o módulo DF73 também pode agir como *gateway* Modbus (slave), permitindo a interligação de módulos que não sejam do tipo fieldbus ou HSE.



DF73 – Módulo controlador



Características e Limites do Módulo

- Um canal Profibus DP suportando até 12 Mbps;
- Suporta até 124 dispositivos de campo Profibus;
- Suporta até 3584 bytes de entrada e 3584 bytes de saída durante o processo de troca de dados;
- Limite de 64 *links* externos pela rede HSE;
- Até 16 sessões *server* e 16 sessões cliente;
- Máximo de 250 blocos funcionais no DF73;
- Um (1) bloco funcional flexível (contabilizado dentro dos 250 blocos possíveis), com 242 parâmetros “linkáveis” para interface entre o controle discreto e o contínuo;

- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com Profibus

O DF73 é um controlador Profibus HSE completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF73.

Comunicação HSE:

- Máximo de 512 *link objects*;
- Podem ficar pendentes até 50 requisições para serviços não conectados, por conexão;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;
- *View*s configuráveis.

Controle Discreto

O módulo DF73 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *rack* onde o DF73 está montado. Através do IMB, até 16 racks DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o rack DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 1024 pontos discretos ou 512 analógicos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 2000 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 kbytes **
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)*** 90 ms (típico)****
Ciclo de Execução de Programa com redundância ativada	Acréscimo ao ciclo de execução De 10 ms (típico)***** e até 50 ms (máximo)
Tempo de Execução de Programa	5.8 ms/Kbyte de programa (mínimo) 10.5 ms/Kbyte de programa (típico)

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** 120 kbytes disponível a partir da versão de firmware 2.x. Versões anteriores suportam 60 Kbytes.
*** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
**** Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e links HSE.
***** Tempo de transferência total será proporcional ao tamanho do programa.

NÚMERO DE PONTOS DE E/S	
Número de equipamentos Profibus por rede	125
Número de pontos virtuais	4096
Número de pontos discretos Profibus	2048
Número de pontos analógicos Profibus	512

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 1_0_X: (Não suportado a partir do SYSTEM302 V7.2.x)
Firmware versão 2_0_X: Device Revision = 3
Firmware versão 3_0_X: Device Revision = 5
Firmware versão 4_0_X: Device Revision = 6

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes
Flash para EC1 (Profibus)	4 Mbytes

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de comunicação

PORTA ETHERNET	
Velocidade	10/100 Mbits/s
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF73

CANAL PROFIBUS DP	
Velocidade	De 9,6 Kbit/s até 12 Mbits/s
Norma	EN 50170 e EN 50254
Camada física	EIA RS-485
Modem Profibus	EC1 (Hilscher)
Conector	DB9

PORTA MODBUS	
Velocidade máxima*	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente máxima***	0,5A @ 3.3V

*Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF73
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Velocidade máxima	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF73
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Tensão máxima	30 Vdc
Corrente máxima	200 mA
Proteção de sobrecarga	Não possui. Deve ser provida externamente
Operação normal	Contatos abertos
Condição de falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30 m

A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de uma rede externa ao painel.

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Sinal de falha	Sim
Troca a quente	Sim

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache da CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de alimentação	3,3 V para I/O e 2,5 V para *core* (552 mW)

CARTÃO	
Tensão de alimentação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente típica	620 mA
Consumo real	2,75 W
Temperatura do ar ambiente para operação	0 a 60 ºC segundo norma IEC 1131
Temperatura de armazenamento	-20 a 80 ºC segundo norma IEC 1131
Umidade relativa do ar de operação	5% a 95% sem condensação
Modo de resfriamento	Convecção de ar
Peso	0,318 kg
Dimensões (A × L × P, mm)	149 x 40 x 138 (sem embalagem)

Certificações elétricas

O DF73 segue as especificações de testes de imunidade para equipamentos para instalações industriais, dadas pela norma IEC IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
ETH LNK 2 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX2 (TX2)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH LNK 1 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX1 (TX1)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
232 TX (TX)	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
Diagnóstico (DIAG)	Amarelo	Indica o modo de operação na porta RS-232	Apagado quando a porta RS-232 está conectado no processador NetArm. Amarelo quando a porta RS-232 está conectado no EC1 para realizar operações relacionadas a Profibus	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON. ON – Pronta para conexão com o EC1 OFF – Não suportado
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde quando há alimentação no módulo	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Pois é o valor inverso do LED HDL que indica funcionamento em modo Monitor (modo de manutenção do equipamento).
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON.
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção	Mesma função e comportamento quando primária	Indicação de falha de Hardware ou alimentação ON – Falha da fonte de alimentação ou hardware. OFF – Alimentação OK. PISCANDO – Seleção de modo.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
			Solucionando Problemas)		
Rede Profibus (PB)	Verde	Indica atividade no canal Profibus	ON – Comunicação Profibus DP habilitada. OFF – Comunicação Profibus DP desabilitada, falha de comunicação (transmissão), curto no canal Profibus DP. PISCANDO – Funcionamento em modo multimestre.	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
Erro no Profibus (ERR)	Vermelho	Indica se existe algum erro relacionado à rede Profibus	ON – Pelo menos um equipamento escravo presente na configuração não está comunicando adequadamente. OFF – Todos equipamentos escravos presentes na configuração estão se comunicando adequadamente. PISCANDO – Falhas momentâneas em escravos ou primária recuperando canal Profibus DP. No caso de funcionamento em redundância sem nenhum equipamento Profibus DP na rede ou cabos Profibus DP desconectados o comportamento será PISCANDO.	ON – Falha no cabo Profibus DP ou falha no sincronismo da configuração Profibus. OFF – Sincronismo OK e mestre redundante em Standby. PISCANDO – Primária recuperando canal Profibus DP. Este LED deve estar sempre em OFF na secundária. Caso esteja em ON pode ter ocorrido falha de Switchover. Usuário deve aguardar recuperação.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
STANDBY (STB)	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.	Deve estar sempre em ON.	PISCANDO – Firmware sendo atualizado (copiando firmware para *flash* interna)

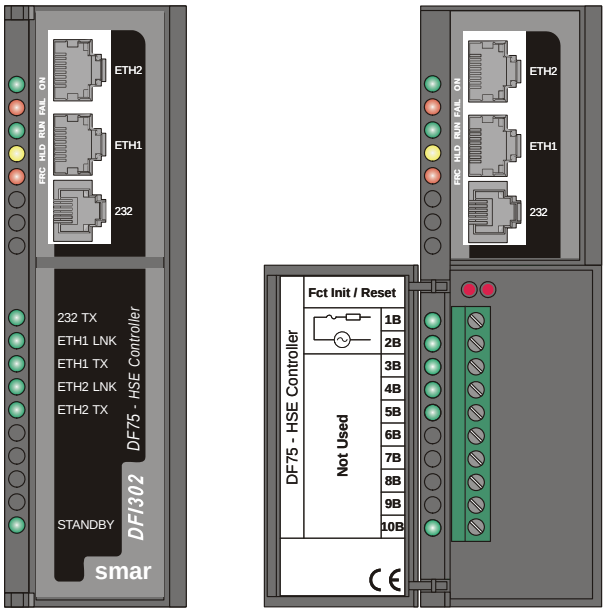
Especificações para o DF75

Código do Pedido

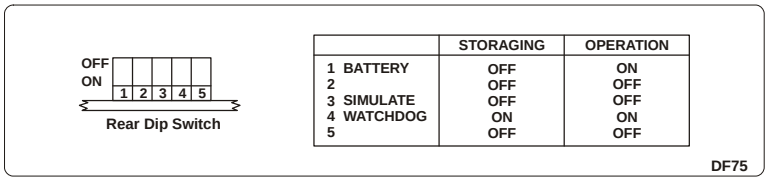
DF75 – Controlador HSE

Descrição

O módulo DF75 é a segunda geração de Controladores Lógicos Smar que incluem porta de comunicação e capacidade para execução de blocos. O DF75 é um equipamento HSE cujo principal propósito é associar o controle discreto ao controle contínuo utilizando blocos funcionais FOUNDATION fieldbus. Através de cartões de E/S, é possível executar controle discreto via lógica ladder. Além disso, o DF75 possui duas portas Ethernet para garantir alta disponibilidade de controle e supervisão, e ainda suporta redundância, fornecendo ao processo alto nível de segurança.



DF75 – Módulo Controlador



Características e Limites para o Módulo

- 2 Portas Ethernet 10/100 Mbps;
- Suporta até 100 blocos funcionais FOUNDATION™ fieldbus;
- 128 parâmetros podem ser "linkados" externamente via links HSE;
- Suporte para Bloco Funcional Flexível (FFB);
- Controle discreto via diagrama de relés;
- Acesso aos módulos de E/S;
- *Webserver*;
- Modbus *Gateway*;
- Operação redundante;
- Relógio de Tempo Real (RTC) e *watchdog*;
- Possui supervisão para até 2000 pontos por segundo;
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com FOUNDATION™ Fieldbus

O módulo DF75 é um equipamento HSE com capacidade para execução de blocos, incluindo o Bloco Funcional Flexível (FFB) que interliga as estratégias de controle FOUNDATION™ fieldbus aos diagramas Ladder. Através das ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, tais como **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar totalmente o DF75.

Controle Discreto

O módulo DF75 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (Inter-Module Bus), presente no rack onde o DF75 está montado. Através do IMB, até 16 racks DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o rack DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 1024 pontos discretos ou 512 analógicos
Pontos Auxiliares	Máximo 4096 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 2000 blocos **
Arquivo de Configuração	Máximo 120 kbytes **
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	10 ms (mínimo)*** 32 ms (típico)****
Ciclo de Execução de Programa com redundância ativada	Acréscimo ao ciclo de execução De 10 ms (típico)***** e até 50 ms (máximo)
Tempo de Execução de Programa	1.1 ms/Kbyte de programa (mínimo) 3.7 ms/Kbyte de programa (típico)

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** 120 kbytes e 2000 blocos disponíveis a partir da versão de firmware 2.x. Versões anteriores suportam 60 Kbytes e 1200 blocos respectivamente.
*** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Zero (Prioridade muito alta), não fazendo uso de blocos e *links* HSE. Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
**** Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e *links* HSE.
***** Tempo de transferência total será proporcional ao tamanho do programa.

Uso do Flexible Function Block

Através do *Flexible Function Block* pode-se fazer a interconexão do controle discreto com a lógica ladder. Para maiores detalhes sobre a utilização do *Flexible Function Block*, referir-se à seção Adicionando lógica usando Blocos Funcionais Flexíveis FFB 1131 (*Flexible Function Block*) e ao manual do LogicView for FFB.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 1.x : Device Revision = 1
Firmware versão 2.x : Device Revision = 2

Firmware versão 3.x : Device Revision = 3
Firmware versão 4.x : Device Revision = 4

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil*	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

* É mantida pela bateria interna não recarregável

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de Comunicação

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

*Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF75

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF75
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

* Taxa para informação de controle. Tráfego de dados pela Ethernet.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF75
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NC), isolado
Tensão Máxima	30 Vdc
Corrente Máxima	200 mA
Proteção contra Sobrecarga	Não disponível. Deve ser provido externamente
Operação Normal	Contatos abertos
Condição de Falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30 m

A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de uma rede externa ao painel.

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim
Redundância no acesso ao barramento	Sim, mas somente usando o *rack* DF78 ou DF92

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de Operação	3.3 V para E/S

MÓDULO	
Tensão de Operação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	0 – 60 ºC (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 - 80 ºC (IEC 1131)
Umidade Relativa do Ar (Operação)	5% - 95% (sem condensação)
Modo de Resfriamento	Convecção de Ar
Dimensões (A x L x P,mm)	149 x 40 x 138 (sem invólucro)

Certificação Elétrica

O DF75 segue as especificações dos testes de imunidade aplicados aos equipamentos em instalações industriais, de acordo com o padrão IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde aceso quando há alimentação no módulo
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

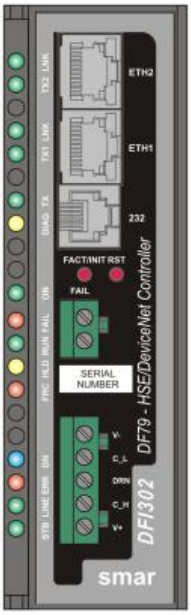
Especificações para o DF79

Código do Pedido

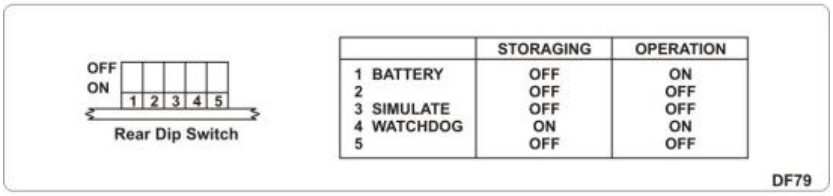
DF79 – Controlador HSE/DeviceNet com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 1canal DeviceNet

Descrição

O módulo DF79, da família DFI302, é a solução DeviceNet da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um *gateway* DeviceNet – HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Permite uma ampla comunicação entre os dispositivos de campo do tipo DeviceNet. Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo DeviceNet, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado. Além disso, o módulo DF79 também pode agir como *gateway* Modbus, permitindo a interligação de módulos que não sejam do tipo fieldbus ou HSE.



DF79 – Módulo controlador



Características e Limites do Módulo

- Um canal DeviceNet;
- Suporta até 63 nós (endereços 0 a 63, recomenda-se deixar vago o endereço 63 para movimentação de equipamentos na rede);
- Até 2048 pontos discretos e até 512 pontos analógicos de E/S na rede DeviceNet;
- Até 1024 pontos discretos e 512 analógicos de E/S com módulos no IMB (E/S convencionais);
- Limite de 64 *links* externos pela rede HSE;
- Até 16 sessões *server* e 16 sessões cliente;
- Instanciação dinâmica de blocos;
- Um (1) bloco funcional flexível, com 242 parâmetros “linkáveis” para interface entre o controle discreto e o contínuo.

- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com DeviceNet

O DF79 é um controlador DeviceNet HSE completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF79.

Comunicação HSE:

- Máximo de 250 blocos funcionais
- Máximo de 512 *link objects*;
- Podem ficar pendentes até 50 requisições para serviços não conectados, por conexão;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;
- *Views* configuráveis.

Controle Discreto

O módulo DF79 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *rack* onde o DF79 está montado. Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 2048 pontos discretos e 512 pontos analógicos na rede DeviceNet. Máximo de 1024 pontos discretos e 512 pontos analógicos com módulos no IMB.
Pontos Auxiliares	Máximo 4096 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 1200 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 kbytes **
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)*** 90 ms (típico)****
Tempo de Execução de Programa	5,8 ms/Kbyte de programa (mínimo) 10,5 ms/Kbyte de programa (típico)

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** 120 kbytes disponível a partir da versão de firmware 1.1. Versões anteriores suportam 60 Kbytes.
*** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
**** Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e links HSE.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:
Firmware versão 1.0 : Device Revision = 1
Firmware versão 1.1 : Device Revision = 2
Firmware versão 2.x : Device Revision = 3
Firmware versão 3.x : Device Revision = 4

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de comunicação

PORTA ETHERNET	
Velocidade	10/100 Mbits/s
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF79

REDE DEVICENET	
Alimentação	24 Vdc ± 20% Consumo máximo do módulo: 100 mA
Conector	Open style, de cima para baixo: V-, CAN_L, DRN, CAN_H, V+ Isolação: 1000 Vrms
Taxa de comunicação (selecionável via software)	125 kbps (tronco < 500 m) 250 kbps (tronco < 250 m) 500 kbps (tronco < 100 m)

PORTA MODBUS	
Velocidade máxima*	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente máxima***	0,5A @ 3.3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF79
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA (NÃO OPERACIONAL – USO FUTURO)	
Velocidade máxima	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF79
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado
Tensão máxima	24 Vdc ± 20%
Corrente máxima	100 mA
Isolação	1000 Vrms
Proteção de sobrecarga	Não possui. Deve ser provida externamente
Operação normal	Contatos abertos
Condição de falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30 m

A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de uma rede externa ao painel.

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Sinal de falha	Sim
Troca a quente	Sim

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache da CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de alimentação	3,3 V para I/O e 2,5 V para *core* (552mW)

CARTÃO	
Tensão de alimentação	5 V (± 10% de tolerância)
Corrente típica	620 mA
Consumo real	2,75 W
Temperatura do ar ambiente para operação	0 a 60 ºC segundo norma IEC 1131
Temperatura de armazenamento	-20 a 80 ºC segundo norma IEC 1131
Umidade relativa do ar de operação	5% a 95% sem condensação
Modo de resfriamento	Convecção de ar
Peso	0,4 kg
Dimensões (A × L × P, mm)	149 x 40 x 138 (sem embalagem)

Certificações Elétricas

O DF79 segue as especificações de testes de imunidade para equipamentos para instalações industriais, dadas pela norma IEC IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs frontais.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
ETH LNK 2 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2).	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH TX2 (TX2)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2.	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
ETH LNK 1 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1).	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH TX1 (TX1)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1.	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
232 TX (TX)	Verde	Indica atividade na porta RS-232.	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
DIAG	Amarelo	Indica o modo de operação na porta RS-232.	**Aceso:** Porta RS-232 em modo de diagnóstico local. **Apagado:** Porta RS-232 em modo de operação normal (Modbus RTU) **Piscando:** NA
+5 VDC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado.	Verde aceso quando há alimentação no módulo
FAIL	Vermelho	Indicação de falha no hardware.	Vermelho aceso quando em falha
RUN	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
DN	Azul	Indica atividade no canal DeviceNet.	**Aceso:** Comunicação DeviceNet foi ativada e todos os equipamentos ativos na configuração estão operando normalmente. **Apagado:** Rede DeviceNet não foi configurada. **Piscando:** Algum equipamento ativo na configuração não está presente ou apresenta problema. Verifique o equipamento ou desative-o na configuração (exige download).
ERR	Vermelho	Indica se existe algum erro relacionado à rede DeviceNet.	**Aceso:** Erro na rede DeviceNet. Falta 24 V, algum nó está ausente ou com erro. **Apagado:** Rede DeviceNet configurada e todos os equipamentos ativos estão operando normalmente. **Piscando:** A comunicação DeviceNet foi desativada.
LINE	Verde	Indica se o barramento está alimentado com 24 V.	**Aceso:** Barramento alimentado **Apagado:** Barramento sem alimentação **Piscando:** NA
STANDBY (STB)	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

*NA - Não se aplica.

Especificações para o DF81

Código do Pedido

DF81 – Controlador HSE/AS-i com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 2 canais AS-i.

Descrição

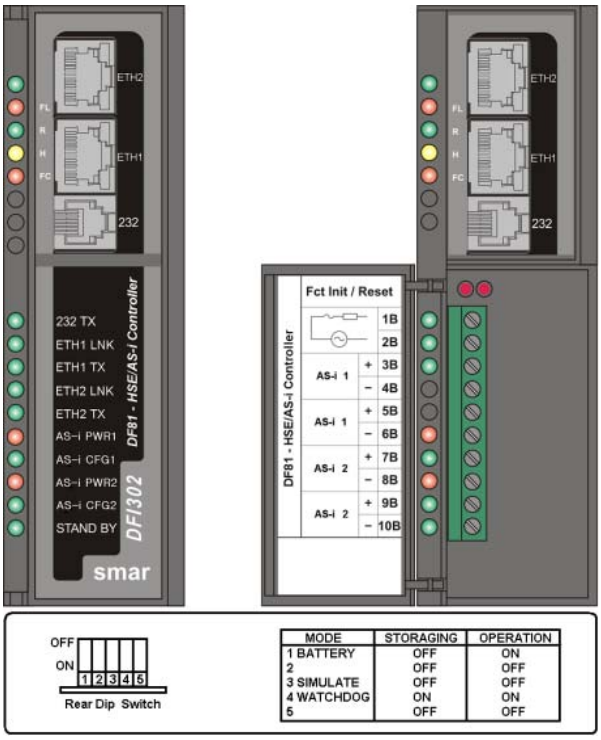
O controlador HSE/AS-i segue os padrões de funcionamento da rede AS-i e atende aos requisitos de um mestre AS-i baseado na versão 2.1 (exceto o tratamento de dados analógicos e do *flag Data Exchange* dos mestres).

O DF81 atende aos mesmos princípios e padrões de qualidade da família DFI302. É composto por 2 barramentos AS-i (2 mestres), duas portas 10/100 Mbps Ethernet, 2 portas seriais RS-232 (uma para comunicação e outra para sincronismo) e capacidade para execução de blocos FOUNDATION™ fieldbus.

Por meio da rede HSE e de outros controladores da linha DFI302 é também possível a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle.

Através de cartões de entrada e saída (E/S) e de escravos AS-i (discretos), é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés ("*Ladder Diagram*"), permitindo um sistema único e integrado.

O módulo DF81 também pode funcionar como *gateway* Modbus, permitindo a interligação de equipamentos mestres Modbus, diagnóstico de rede via protocolo SNMP (*Simple Network Management Protocol*) e configuração da rede AS-i via ferramenta proprietária (**SMAR Network Configurator - SmarNetConf**).



DF81 – Controlador HSE/AS-i

Características e Limites para o Módulo

- 2 canais AS-i (2 mestres) – versão 2.1 (somente discretos);
- 2 Portas Ethernet 10/100 Mbps;
- Suporta até 124 escravos AS-i discretos (62 por canal – versão 2.1);
- Acesso a módulos de E/S;
- Até 1024 pontos discretos e 512 analógicos de E/S com módulos no IMB (E/S convencionais);

- Limite de 128 *links* externos pela rede HSE (64 VCRs *publishers* e 64 VCRs *subscribers*);
- Instanciação dinâmica de blocos;
- Blocos funcionais FOUNDATION fieldbus;
- Um (1) Bloco Funcional Flexível (FFB), com 242 parâmetros "linkáveis" para interface entre o controle discreto e o contínuo;
- Um bloco transdutor para diagnóstico da rede AS-i;
- Protocolo Modbus integrado (Escravo Modbus RTU);
- *Webserver* integrado;
- *Simple Network Management Protocol* (SNMP);
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com AS-i

O DF81 é um controlador HSE/AS-i completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF81.

Comunicação HSE

- Máximo de 100 blocos funcionais;
- Máximo de 512 *link objects*;
- Podem ficar pendentes até 50 requisições para serviços não conectados, por conexão;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;
- *Views* configuráveis.

Controle Discreto

O módulo DF81 possui a capacidade de acessar até 124 dispositivos escravos AS-i discretos, sendo 62 (versão 2.1) por canal. De acordo com a versão da especificação 2.1 do sistema AS-i, o tempo de *scan* dos dispositivos da rede é de até 10 ms por canal.

Além do acesso discreto dos dispositivos AS-i, esse módulo possui a capacidade de acessar cartões de E/S através do barramento IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *backplane* onde o DF81 é montado.

Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. É recomendada, sempre, a utilização de casadores de impedância (DF2) para o último *rack*. No barramento AS-i não é necessário a utilização de terminadores.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 868 pontos discretos na rede AS-i (434 por canal). Máximo de 1024 pontos discretos e 512 pontos analógicos com módulos no IMB.
Pontos Auxiliares	Máximo 4096 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 1200 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 kbytes
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)** 90 ms (típico)***
Tempo de Execução de Programa	5.8 ms/Kbyte de programa (mínimo) 10.5 ms/Kbyte de programa (típico)

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.

** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.

*** Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e *links* HSE.

Uso do Bloco Funcional Flexível

Através do bloco funcional flexível (*Flexible Funcional Block* - FFB) pode-se fazer a interconexão do controle contínuo com a lógica ladder. Para maiores detalhes sobre a utilização do Bloco Funcional Flexível, referir-se à seção “Adicionando lógica usando *Flexible Function Block*” deste manual e ao manual do LogicView for FFB.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 1.x : Device Revision = 01
Firmware versão 2_0_2 : Device Revision = 02

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 Kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

Bateria

CARACTERÍSTICAS	
Tipo de Bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas de Comunicação e Canais

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF81

CANAIS AS-i	
Número de Canais	2
Taxa de Comunicação	167 kbps
Padrão	EN 50295 / IEC62026-2
Modem AS-i (Nível Físico)	A2SI (ZMD)
Máxima Tensão Fornecida por Canal	24 Vdc, 8A
Consumo Máximo do Barramento por Canal	60 mA
Nível em Comunicação Industrial	Sensor-Atuador (orientado a bit)
Procedimento de Acesso ao Barramento	Mestre-Escravo através *polling* cíclico

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima***	0,5A @ 3,3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF81
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA REDUNDÂNCIA (NÃO OPERACIONAL – USO FUTURO)	
Taxa de Comunicação (Máxima)	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF81
** Protegido internamento por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NC), isolado
Tensão Máxima	30 Vdc
Corrente Máxima	200 mA
Proteção contra Sobrecarga	Não disponível. Deve ser provido externamente
Operação Normal	Contatos abertos
Condição de Falha	Contatos fechados
Comprimento Máximo do Cabo Conectado ao Relé	30m

Observação: O relé de indicação de falha pode não estar conectado a uma carga específica que está conectada a uma fonte de alimentação externa (fora do painel).

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Tempo de acesso para escrita e leitura	450 ns
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 Bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 Kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200ms de ciclo)
Tensão de Operação	3,3V para E/S

MÓDULO E/S	
Tensão de Operação	5V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	0 – 60º C (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 – 80º C (IEC 1131)
Umidade Relativa do Ar (Operação)	5% - 95% (sem condensação)
Modo de Resfriamento	Convecção de Ar
Dimensões (A x L x P, mm)	149 x 40 x 138 (sem invólucro)

Características Gerais da Rede

TOPOLOGIA	
Número Máximo de Participantes - versão 2.1	2 Mestres; 62 Escravos Discretos por Mestre
Número Máximo de Participantes - versão 2.0	2 Mestres; 31 Escravos Discretos por Mestre
Máxima Distância entre Mestre-Escravo	100m; 300m com repetidor
Máxima Distância entre Escravo-Escravo	100m; 500m com repetidor
Estruturas de redes permitidas	Árvore, estrela, linear

CABOS AS-i	
Número de condutores para dados e energia	2 (cabo amarelo)
Tipo de Cabo	Não-entrelaçado, sem malha de terra, sem terminadores (cabos AS-i ou paralelos 2x1,5 mm^2)
Cabo de Alimentação Secundário	Cabo Flexível Preto

CONDIÇÕES AMBIENTAIS	
Temperatura Ambiente	0 a +60 ºC
Classe de Proteção	Padrão até IP 20
EMC (Emissão)	Até a classe A

Certificações Elétricas

O DF81 segue as especificações de testes de imunidade para equipamentos para instalações industriais, dadas pela norma IEC IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-42)	4 kV/8 kV contact/air
EM field	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 cycle, each polarity/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 to 230 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) quasi peak, measured at 10m distance
239 to 1000 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) quasi peak, measured at 10m distance

AC MAINS	
0,15 to 0,5 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) quasi peak 66 dB (uV) average
0,5 to 5 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) quasi peak 60 dB (uV) average
5 to 30 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) quasi peak 60 dB (uV) average

LEDS de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LEDS comuns dos controladores:

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5 Vdc (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde quando há alimentação no módulo.
FAIL (FL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho quando o LED FAIL está ativo.
RUN (R)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação
HOLD (H)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS 232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1.	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2.	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

LEDS relacionados ao barramento AS-i:

LED	COR/ESTADO		DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
	Vermelho	**Verde**		
AS-i PWR1 **AS-i CFG1**	Aceso	Apagado	Indicação de falha de alimentação do canal (*Power Fail*)	LED vermelho ligado e verde apagado.
	Piscando Rapidamente	Apagado	Canal alimentado (*Power On*) e mestre não executando (*Not ready*)	Piscadas rápidas e em intervalos pré-definidos do LED vermelho e o verde apagado.
AS-i PWR2 **AS-I CFG2**	Apagado	Piscando Rapidamente	Canal alimentado (*Power On*), não há falha de alimentação, porém mestre no estado Offline	LED vermelho apagado e piscadas rápidas em intervalos pré-definidos do LED verde.
	Apagado	Piscando Lentamente	Indica quando o flag NORMAL_OPERATION está desativado (off) OU seu flag CONFIG_OK não está ativo OU o mestre está no modo de configuração	LED vermelho apagado e verde pisca lentamente.
	Apagado	Aceso	Indica operação normal, flags CONFIG_OK ativado e o mestre está em modo protegido	LED vermelho permanece apagado e o verde aceso.

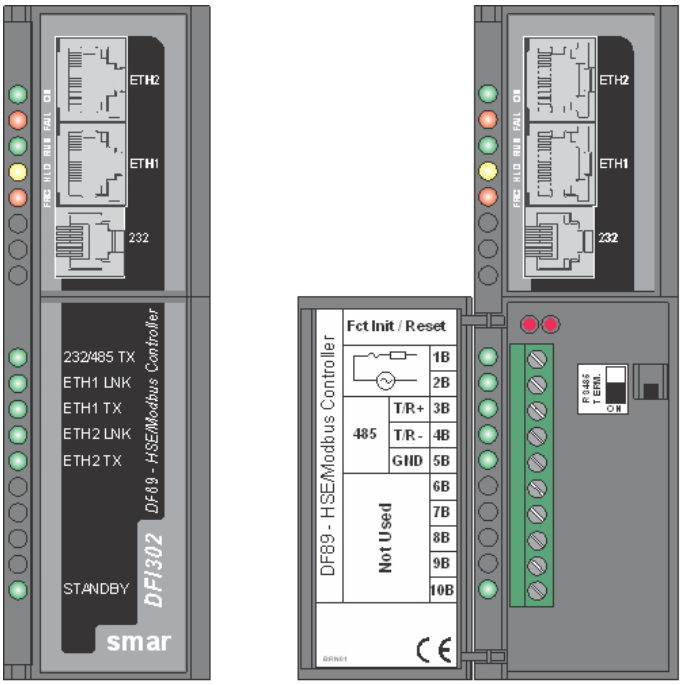
Especificações para o DF89

Código do Pedido

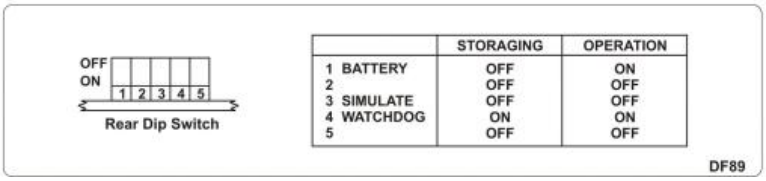
DF89 – Controlador HSE/Modbus

Descrição

O módulo DF89, da família DFI302, é a solução Modbus da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um controlador Modbus– HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo Modbus, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado.



DF89 – Módulo Controlador HSE/Modbus



Características e Limites para o Módulo

- 2 portas Ethernet 10/100 Mbps;
- 1 porta RS-232/RS-485 Modbus RTU (Ver NOTA DF89);
- Controle discreto via diagrama de relés;
- Acesso aos módulos de E/S;
- Suporta até 100 blocos funcionais FOUNDATION™ fieldbus;
- Suporte para Bloco Funcional Flexível (FFB);
- Modbus mestre e escravo;
- *Webserver*;
- Operação redundante;
- Relógio de Tempo Real (RTC) e *watchdog*;

- Supervisão para até 2000 pontos por segundo.
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com FOUNDATION Fieldbus

O módulo DF89 é um equipamento HSE com capacidade para execução de blocos, incluindo o Bloco Funcional Flexível (FFB) que interliga as estratégias de controle FOUNDATION fieldbus aos diagramas Ladder. Através das ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302** é possível configurar totalmente o DF89.

Características comunicação HSE:
- Máximo de 512 *link objects*;
- Limite de 128 parâmetros "linkados";
- Instanciação dinâmica de blocos. Máximo de 100 blocos funcionais;
- Suporte para *Flexible Function Block* com 242 parâmetros que podem ser "linkados" por interface entre o controle discreto e contínuo.

Controle Discreto

O módulo DF89 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (Inter-Module Bus), presente no *rack* onde o DF89 está montado. Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o *rack* DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 512 pontos discretos ou 256 analógicos
Pontos Auxiliares	Máximo 4096 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 1200 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 60 kbytes
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)** 90 ms (típico)***
Ciclo de Execução de Programa com redundância ativada	Acréscimo ao ciclo de execução de 10 ms (típico)**** e até 50 ms (máximo)
Tempo de Execução de Programa	5.8 ms/Kbyte de programa (mínimo) 10.5 ms/Kbyte de programa (típico)
Escravo Modbus TCP/RTU	Escravo Modbus RTU na porta serial RS-232/RS-485 e escravo Modbus TCP na porta Ethernet.
Mestre Modbus TCP/RTU (Ver NOTA DF89)	Até 1024 pontos discretos e 512 analógicos. Até 32 equipamentos Modbus serial e 32 equipamentos Modbus TCP. Até 12 conexões Modbus TCP.

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para alta, não fazendo uso de blocos e links HSE. Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
*** Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e links HSE.
**** Tempo de transferência total será proporcional ao tamanho do programa.

NOTA DF89
• A característica do DF89 como mestre Modbus descrita na seção “Criando uma configuração Modbus usando o DF89” somente está disponível a partir da versão 4 de firmware (V4.x.x) com Device Description 4.xx. Versões anteriores de firmware e DD somente suportam as características de escravo Modbus descritas na seção “Adicionando Modbus”. • O DF89 possui porta RS-485 somente a partir do número de série SN623. Os módulos com número de série inferior ao SN623 suportam o firmware 4 e as características de mestre e escravo Modbus descritas na seção “Criando uma configuração Modbus usando o DF89” somente para a porta serial RS-232.

Uso do Flexible Function Block

Através do *Flexible Function Block* pode-se fazer a interconexão do controle discreto com a lógica Ladder. Para maiores detalhes sobre a utilização do *Flexible Function Block*, referir-se à seção Adicionando Lógica Usando Blocos Funcionais Flexíveis FFB 1131 (Flexible Function Block) e ao manual do LogicView for FFB.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:
Firmware versão 1.x : Device Revision = 1 (Somente escravo Modbus)
Firmware versão 2.x : Device Revision = 2 (Somente escravo Modbus)
Firmware versão 3.x : Device Revision = 3 (Somente escravo Modbus)
Firmware versão 4.x : Device Revision = 4 (Mestre e escravo Modbus)

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil*	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

* É mantida pela bateria interna não recarregável

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de Comunicação

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

*Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF89

PORTA MODBUS (VER NOTA DF89)	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	RS-232 e RS-485 (uma porta com os dois meios físicos)
Conector RS-232**	RJ12 com blindagem
Conector RS-485	Borneira de 3 pinos
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF89
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	RS-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

* Taxa para informação de controle. Tráfego de dados pela Ethernet.
** Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF89
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NC), isolado
Tensão Máxima	30 Vdc
Corrente Máxima	200 mA
Proteção contra Sobrecarga	Não disponível. Deve ser provido externamente
Operação Normal	Contatos abertos
Condição de Falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30m

A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de uma rede externa ao painel.

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Tempo de acesso para escrita e leitura	450 ns
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim
Redundância no acesso ao barramento	Sim, somente usando o *rack* DF78 ou DF92

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de Operação	3,3 V para E/S

MÓDULO	
Tensão de Operação	5V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	0 – 60 ºC (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 - 80 ºC (IEC 1131)
Umidade Relativa do Ar (Operação)	5% - 95% (sem condensação)
Modo de Resfriamento	Convecção de Ar
Dimensões (A x L x P,mm)	149 x 40 x 138 (sem invólucro)

Certificação Elétrica

O DF89 segue as especificações dos testes de imunidade aplicados aos equipamentos em instalações industriais, de acordo com o padrão IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10m *distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado.	Verde aceso quando há alimentação no módulo.
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha.
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação.
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS232.	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1).	Verde aceso quando a conexão Ethernet foi estabelecida.
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1.	Piscando verde quando há atividade Ethernet/IP.
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2).	Verde aceso quando a conexão Ethernet foi estabelecida.
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2.	Piscando verde quando há atividade Ethernet/IP.
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

Especificações para o DF95

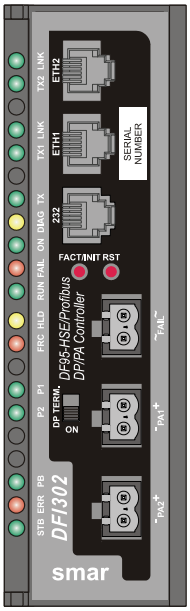
Código do Pedido

DF95 – Controlador HSE/Profibus com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1 porta serial, 2 portas Profibus PA e 1 canal Profibus DP.

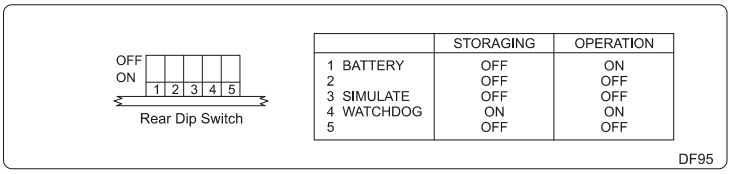
Descrição

O módulo DF95, da família DFI302, é umas das soluções Profibus da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um *gateway* Profibus – HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Permite uma ampla comunicação entre os dispositivos de campo do tipo Profibus DP e PA. É a solução que elimina a necessidade do coupler ou gateway DP/PA.

Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo Profibus DP discretos, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado. Além disso, o módulo DF95 também pode agir como *gateway* Modbus (slave), permitindo a interligação de módulos que não sejam do tipo fieldbus ou HSE.



DF95 – Módulo Controlador



	STORAGING	OPERATION
1 BATTERY	OFF	ON
2	OFF	OFF
3 SIMULATE	OFF	OFF
4 WATCHDOG	ON	ON
5	OFF	OFF

Características e limites do módulo

- Um canal Profibus DP suportando até 12 Mbps;
- Duas portas Profibus PA suportando até 32 equipamentos por canal;
- Suporta até 124 dispositivos de campo Profibus DP e PA;
- Suporta até 3584 bytes de entrada e 3584 bytes de saída durante o processo de troca de dados;
- Limite de 64 *links* externos pela rede HSE;

- Máximo de 250 blocos funcionais no DF95;
- Um (1) bloco funcional flexível (contabilizado dentro dos 250 blocos possíveis), com 242 parâmetros "linkáveis" para interface entre o controle discreto e o contínuo.
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com Profibus

O DF95 é um controlador Profibus HSE completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF95.

Comunicação HSE:

- Máximo de 512 *link objects*;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;

Controle Discreto

O módulo DF95 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *rack* onde o DF95 está montado. Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 1024 pontos discretos ou 512 analógicos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 2000 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 kbytes
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)** 90 ms (típico)***
Ciclo de Execução de Programa com redundância ativada	Acréscimo ao ciclo de execução De 10 ms (típico)**** e até 50 ms (máximo)
Tempo de Execução de Programa	5.8 ms/Kbyte de programa (mínimo) 10.5 ms/Kbyte de programa (típico)

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
*** Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e *links* HSE.
**** Tempo de transferência total será proporcional ao tamanho do programa.

NÚMERO DE PONTOS DE E/S	
Número de equipamentos Profibus por rede	124
Número de pontos virtuais	4096
Número de pontos discretos Profibus	2048
Número de pontos analógicos Profibus	512

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção "Adicionando Blocos Funcionais" descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 2_0_X: Device Revision = 1
Firmware versão 3_0_X: Device Revision = 2
Firmware versão 4_0_X: Device Revision = 3

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes
Flash para EC1 (Profibus)	4 Mbytes

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de comunicação

PORTA ETHERNET	
Velocidade	10/100 Mbits/s
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF95

CANAL PROFIBUS DP	
Velocidade	De 9,6 Kbit/s até 12 Mbits/s
Norma	EN 50170 e EN 50254
Camada física	EIA RS-485
Modem Profibus	EC1 (Hilscher)
Conector	M12

CANAIS PROFIBUS PA	
Número de Canais	2
Taxa de Comunicação	31,25 kbps
Padrão	EN 61158 EN 50170
Nível Físico	ISA-S50.02-1992
Tipo MAU	Passivo (barramento não energizado)
Isolação	500 Vac

PORTA MODBUS	
Velocidade máxima*	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente máxima***	0,5A @ 3,3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF95
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Velocidade máxima	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF95
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Tensão máxima	30 Vdc
Corrente máxima	200 mA
Proteção de sobrecarga	Não possui. Deve ser provida externamente
Operação normal	Contatos abertos
Condição de falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30 m

A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de uma rede externa ao painel.

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Sinal de falha	Sim
Troca a quente	Sim

Características do Módulo

CONTROLADOR – PLACA PRINCIPAL	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache da CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de alimentação	3,3 V para E/S e 2,5 V para *core* (552 mW)

CONTROLADOR – PLACA SECUNDÁRIA	
FPGA	Altera CycloneIII
Memória Armazenamento	4KB
Processador	NiosII
Memória de Execução	1MB
Clock	85 MHz
Tensão de Operação	3.3 V para E/S, 2.5V para PLL, 1.2V para o núcleo e 5V para canais de comunicação.

CARTÃO	
Tensão de alimentação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente típica	750 mA
Consumo real	2,75 W
Temperatura do ar ambiente para operação	0 a 60 ºC segundo norma IEC 1131
Temperatura de armazenamento	-20 a 80 ºC segundo norma IEC 1131
Umidade relativa do ar de operação	5% a 95% sem condensação
Modo de resfriamento	Convecção de ar
Peso	0,318 kg
Dimensões (A × L × P, mm)	149 x 40 x 138 (sem embalagem)

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
ETH LNK 2 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX2 (TX2)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH LNK 1 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX1 (TX1)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
232 TX (TX)	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
Diagnóstico (DIAG)	Amarelo	Indica o modo de operação na RS-232	Apagado quando a porta RS-232 está conectado no processador NetArm. Amarelo quando a porta RS-232 está conectado no EC1 para realizar operações relacionadas a Profibus	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON. ON – Pronta para conexão com o EC1 OFF – Não suportado
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde quando há alimentação no módulo	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Pois é o valor inverso do LED HDL que indica funcionamento em modo Monitor (modo de manutenção do equipamento).
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON.
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)	Mesma função e comportamento quando primária	Indicação de falha de Hardware ou alimentação ON – Falha da fonte de alimentação ou hardware. OFF – Alimentação OK. PISCANDO – Seleção de modo.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
Rede Profibus (PB)	Verde	Indica atividade no canal Profibus	ON – Comunicação Profibus DP habilitada. OFF – Comunicação Profibus DP desabilitada, falha de comunicação (transmissão), curto no canal Profibus DP. PISCANDO – Funcionamento em modo multimestre.	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
Erro no Profibus (ERR)	Vermelho	Indica se existe algum erro relacionado à rede Profibus	ON – Pelo menos um equipamento escravo presente na configuração não está comunicando adequadamente. OFF – Todos equipamentos escravos presentes na configuração estão se comunicando adequadamente. PISCANDO – Falhas momentâneas em escravos ou primária recuperando canal Profibus DP. No caso de funcionamento em redundância sem nenhum equipamento Profibus DP na rede ou cabos Profibus DP desconectados o comportamento será PISCANDO.	ON – Falha no cabo Profibus DP ou falha no sincronismo da configuração Profibus. OFF – Sincronismo OK e mestre redundante em Standby. PISCANDO – Primária recuperando canal Profibus DP. Este LED deve estar sempre em OFF na secundária. Caso esteja em ON pode ter ocorrido falha de Switchover. Usuário deve aguardar recuperação.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
PA-1 PA-2	Verde	Indica atividade no canal Profibus PA.	ON: indica que há algum equipamento no canal Profibus PA e a comunicação foi estabelecida. OFF: indica que não há comunicação no canal Profibus PA.	Deve estar sempre em OFF, pois na secundária o canal PA fica desligado.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus PA é desabilitada em HOLD.
STANDBY (STB)	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.	Deve estar sempre em ON.	PISCANDO – Firmware sendo atualizado (copiando firmware para *flash* interna)

Especificações para o DF97

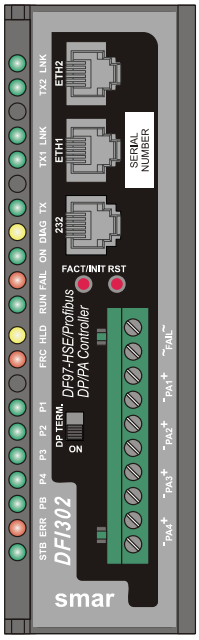
Código do Pedido

DF97 – Controlador HSE/Profibus com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1 porta serial, 4 portas Profibus PA e 1 canal Profibus DP.

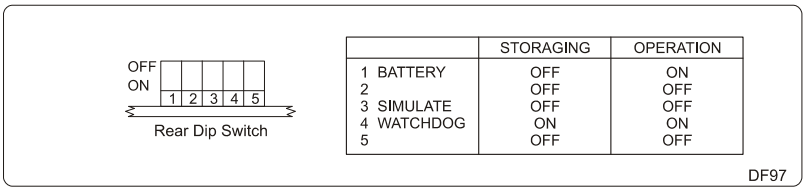
Descrição

O módulo DF97, da família DFI302, é umas das soluções Profibus da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um *gateway* Profibus DP – HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Permite uma ampla comunicação entre os dispositivos de campo do tipo Profibus DP e PA. É a solução que elimina a necessidade do coupler ou gateway DP/PA.

Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo Profibus DP discretos, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado. Além disso, o módulo DF97 também pode agir como *gateway* Modbus (slave), permitindo a interligação de módulos que não sejam do tipo fieldbus ou HSE.



DF97 – Módulo Controlador



Características e Limites do Módulo

- Um canal Profibus DP suportando até 12 Mbps;
- Suporta até 124 dispositivos de campo Profibus DP e PA;
- Suporta até 3584 bytes de entrada e 3584 bytes de saída durante o processo de troca de dados;
- Limite de 64 *links* externos pela rede HSE;

- Máximo de 250 blocos funcionais no DF97;
- Um (1) bloco funcional flexível (contabilizado dentro dos 250 blocos possíveis), com 242 parâmetros "linkáveis" para interface entre o controle discreto e o contínuo.
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com Profibus

O DF97 é um controlador Profibus HSE completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF97.

Comunicação HSE:

- Máximo de 512 *link objects*;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;

Controle Discreto

O módulo DF97 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *rack* onde o DF97 está montado. Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 1024 pontos discretos ou 512 analógicos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 2000 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 kbytes
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)** 90 ms (típico)***
Ciclo de Execução de Programa com redundância ativada	Acréscimo ao ciclo de execução De 10 ms (típico)**** e até 50 ms (máximo)
Tempo de Execução de Programa	5.8 ms/Kbyte de programa (mínimo) 10.5 ms/Kbyte de programa (típico)

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
*** Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e *links* HSE.
**** Tempo de transferência total será proporcional ao tamanho do programa.

NÚMERO DE PONTOS DE E/S	
Número de equipamentos Profibus por rede	124
Número de pontos virtuais	4096
Número de pontos discretos Profibus	2048
Número de pontos analógicos Profibus	512

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção "Adicionando Blocos Funcionais" descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 2_0_X: Device Revision = 1
Firmware versão 3_0_X: Device Revision = 2
Firmware versão 4_0_X: Device Revision = 3

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes
Flash para EC1 (Profibus)	4 Mbytes

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de comunicação

PORTA ETHERNET	
Velocidade	10/100 Mbits/s
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF97

CANAL PROFIBUS DP	
Velocidade	De 9,6 Kbit/s até 12 Mbits/s
Norma	EN 50170 e EN 50254
Camada física	EIA RS-485
Modem Profibus	EC1 (Hilscher)
Conector	M12

CANAIS PROFIBUS PA	
Número de Canais	4
Taxa de Comunicação	31,25 kbps
Padrão	EN 61158 EN 50170
Nível Físico	ISA-S50.02-1992
Tipo MAU	Passivo (barramento não energizado)
Isolação	500 Vac

PORTA MODBUS	
Velocidade máxima*	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente máxima***	0,5A @ 3.3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF97
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Velocidade máxima	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF97
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Tensão máxima	30 Vdc
Corrente máxima	200 mA
Proteção de sobrecarga	Não possui. Deve ser provida externamente
Operação normal	Contatos abertos
Condição de falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30 m

A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de uma rede externa ao painel.

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Sinal de falha	Sim
Troca a quente	Sim

Características do Módulo

CONTROLADOR PRINCIPAL	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache da CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de alimentação	3,3 V para E/S e 2,5 V para *core* (552 mW)

CONTROLADOR SECUNDÁRIO	
FPGA	Altera CycloneIII
Memória Armazenamento	4KB
Processador	NiosII
Memória de Execução	1MB
Clock	85 MHz
Tensão de Operação	3,3 V para E/S; 2,5V para PLL; 1,2V para o núcleo e 5V para canais de comunicação.

CARTÃO	
Tensão de alimentação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente típica	750 mA
Consumo real	2,75 W
Temperatura do ar ambiente para operação	0 a 60 ºC segundo norma IEC 1131
Temperatura de armazenamento	-20 a 80 ºC segundo norma IEC 1131
Umidade relativa do ar de operação	5% a 95% sem condensação
Modo de resfriamento	Convecção de ar
Peso	0,318 kg
Dimensões (A × L × P, mm)	149 x 40 x 138 (sem embalagem)

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
ETH LNK 2 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX2 (TX2)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH LNK 1 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX1 (TX1)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
232 TX (TX)	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
Diagnóstico (DIAG)	Amarelo	Indica o modo de operação na RS-232	Apagado quando a porta RS-232 está conectado no processador NetArm. Amarelo quando a porta RS-232 está conectado no EC1 para realizar operações relacionadas a Profibus	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON. ON – Pronta para conexão com o EC1 OFF – Não suportado
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde quando há alimentação no módulo	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Pois é o valor inverso do LED HDL que indica funcionamento em modo Monitor (modo de manutenção do equipamento).
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON.
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)	Mesma função e comportamento quando primária	Indicação de falha de Hardware ou alimentação ON – Falha da fonte de alimentação ou hardware. OFF – Alimentação OK. PISCANDO – Seleção de modo.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
Rede Profibus (PB)	Verde	Indica atividade no canal Profibus	ON – Comunicação Profibus DP habilitada. OFF – Comunicação Profibus DP desabilitada, falha de comunicação (transmissão), curto no canal Profibus DP. PISCANDO – Funcionamento em modo multimestre.	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
Erro no Profibus (ERR)	Vermelho	Indica se existe algum erro relacionado à rede Profibus	ON – Pelo menos um equipamento escravo presente na configuração não está comunicando adequadamente. OFF – Todos equipamentos escravos presentes na configuração estão se comunicando adequadamente. PISCANDO – Falhas momentâneas em escravos ou primária recuperando canal Profibus DP. No caso de funcionamento em redundância sem nenhum equipamento Profibus DP na rede ou cabos Profibus DP desconectados o comportamento será PISCANDO.	ON – Falha no cabo Profibus DP ou falha no sincronismo da configuração Profibus. OFF – Sincronismo OK e mestre redundante em Standby. PISCANDO – Primária recuperando canal Profibus DP. Este LED deve estar sempre em OFF na secundária. Caso esteja em ON pode ter ocorrido falha de Switchover. Usuário deve aguardar recuperação.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
PA-1 PA-2 PA-3 PA-4	Verde	Indica atividade no canal Profibus PA.	ON: indica que há algum equipamento no canal Profibus PA e a comunicação foi estabelecida. OFF: indica que não há comunicação no canal Profibus PA.	Deve estar sempre em OFF, pois na secundária o canal PA fica desligado.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus PA é desabilitada em HOLD.
STANDBY (STB)	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.	Deve estar sempre em ON.	PISCANDO – Firmware sendo atualizado (copiando firmware para *flash* interna)

Especificações para o DF100

Código do Pedido

DF100 – Controlador HSE/WirelessHART™ com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1 porta RS-485 e 1 canal WirelessHART

Descrição

O controlador DF100 é um elemento chave na arquitetura distribuída dos sistemas de controle de campo. Alia poderosas características de comunicação com acesso aos equipamentos de campo via protocolo WirelessHART™.

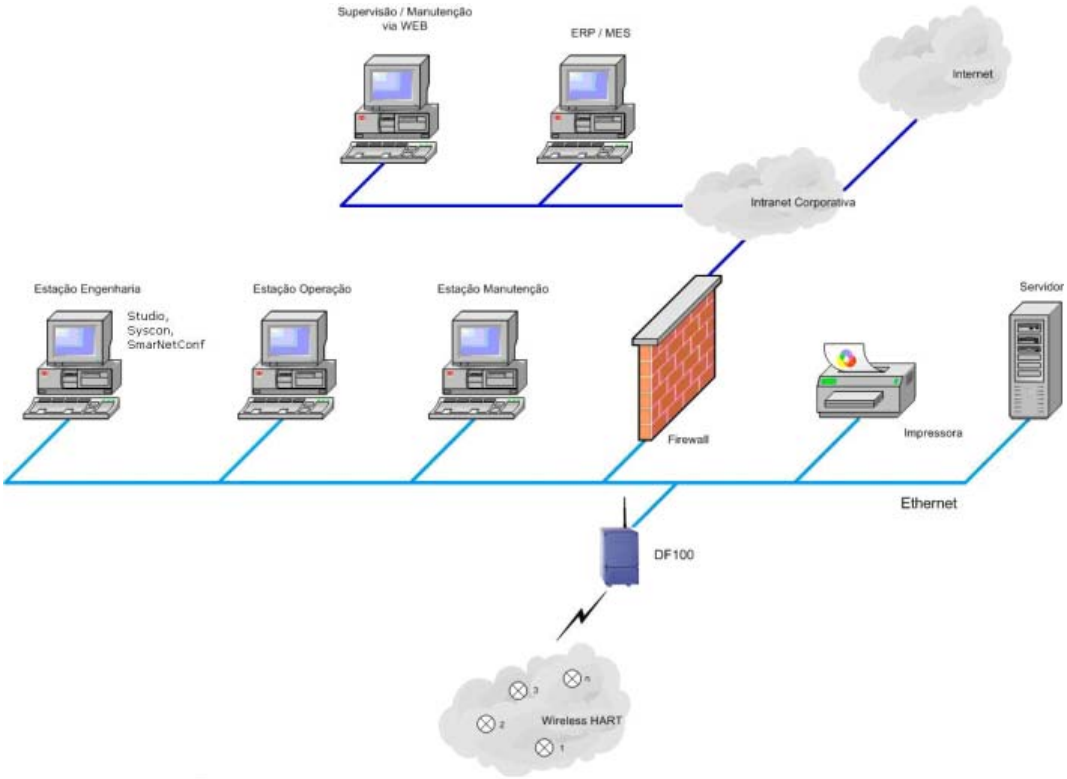
Esse controlador possui aspectos totalmente inovadores com relação à linha modular do DFI302. O DF100 pode ser utilizado em ambientes externos, abertos, pois possui grau de proteção IP66. Além disso, possibilita trabalhar com a nova especificação HSE WIO da Fieldbus Foundation e com comunicação Modbus via porta RS-485.

DF100 –Controlador HSE/WirelessHART

A implantação da tecnologia sem fio na indústria é uma decisão estratégica com significativa redução de custos com relação a cabeamento, bandejas e horas técnicas/engenharia aplicadas na manutenção da rede.

A infraestrutura padronizada da rede sem fio atende nesta fase do projeto ao padrão emergente WirelessHART™ e elimina custos e riscos associados à aquisição de redes sem fio proprietárias e instrumentação de um único fornecedor.

A topologia básica do projeto está representada na figura seguinte. Ela consiste em dois segmentos de rede de controle interligados em redes corporativas. Na rede de controle é adicionado um controlador DF100. Por fim, estações de supervisão e controle completam a interligação do sistema.



Arquitetura sem fio para a rede de controle

Aplicativos como **Syscon** e **Studio302** estão relacionados à arquitetura para a integração do controlador e da rede sem fio com outros protocolos de automação industrial.

Características Gerais e Limites

- 1 canal WirelessHART™ (Especificação HART 7 da *HART Communication Foundation*);
- 2 portas Ethernet 10/100 Mbps;
- 1 porta RS-485 (para comunicação Modbus);
- Integra até 100 instrumentos WirelessHART[1];
- *Gateway* Modbus;
- *Webserver* integrado;
- Relógio de Tempo Real (RTC) e *watchdog*;
- Suporte à arquitetura HSE WIO da Fieldbus Foundation;
- Grau de Proteção IP66 (suporta ambientes externos, abertos);
- Temperatura de operação: -40 ºC a 60 ºC;
- Alimentação 20Vdc a 30Vdc, 11W máximo.

Controle Contínuo com FOUNDATION Fieldbus

O DF100 é um equipamento HSE com capacidade para execução de blocos funcionais. Através das ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, tais como **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar totalmente o DF100.

Características da comunicação HSE:
- Máximo de 300 *link objects*;
- Limite de 128 parâmetros “linkados”;
- Instanciação dinâmica de blocos. Máximo de 170 blocos funcionais;

[1] O número máximo de instrumentos *Wireless*HART poderá ser menor dependendo da taxa de atualização (*update rate*) desejada.

Uso dos Blocos Funcionais e Transdutores HSE WIO

O DF100 está em conformidade com as novas especificações da Fieldbus Foundation de remotas de E/S baseadas em *High Speed Ethernet* (HSE) e da integração de instrumentos de campo HART através do **WirelessHART**. Estas especificações permitem que os fornecedores de automação industrial desenvolvam *gateways Wireless and Remote I/O* (WIO) executando em um *backhaul* HSE sem fio. Os novos blocos funcionais e transdutores HSE WIO que atendem as especificações mencionadas anteriormente são listados a seguir.

MNEMÔNICO	DESCRIÇÃO
TBHG	Transducer Block for HART Gateway
TBWH	Transducer Block for WirelessHART
WAI	WIO Analog Input
MAI16	Multiple Analog Input 16

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo *Device Revision* e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. A versão atual existente é:
Firmware versão 2.x : Device Revision = 2

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil*	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

* É mantida pela bateria interna primária (não recarregável)

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil	Mais de 10 anos *
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

* A chave da bateria (DIP Switch W1, posição 1 na placa da CPU) deve ser desligada (posição OFF) quando o módulo for desenergizado e for ficar fora de operação por longos períodos de tempo, não sendo necessário manter os dados de configuração (os dados da memória volátil e RTC são perdidos, mas podem ser recarregados posteriormente).
Se for necessário desenergizar o módulo por curtos períodos de tempo, sem perder a configuração, a chave (W1, posição 1) da bateria não deve ser desligada. Nesse caso, bateria pode manter os dados por mais de 10 anos a 25°C, ou no mínimo 2,6 anos nos piores casos de temperatura.

Portas e Canais de Comunicação

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	1500 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)	19200 bps
Padrão	EIA-485
Conector	Macho, de 3 pinos, tipo engate rápido

PORTA WIRELESSHART	
Frequência de Operação	2.4 – 2.4835 GHz
Padrão	802.15.4 (DSSS)
Número de Canais	16 (IEEE 802.15.4)*

*É possível indisponibilizar um ou mais canais conforme exigido pela agência reguladora do país onde for instalado.

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NC), isolado
Tensão Máxima	30 Vdc
Corrente Máxima	200 mA
Proteção contra Sobrecarga	Não disponível. Deve ser provido externamente
Operação Normal	Contatos abertos
Condição de Falha	Contatos fechados
Comprimento do cabo (máximo) conectado ao relé	30 m

A carga e a fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não devem ser de uma rede externa ao painel.

Características do Controlador

PROCESSADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (1,6 s de ciclo)
Tensão de Operação	3,3 V para E/S

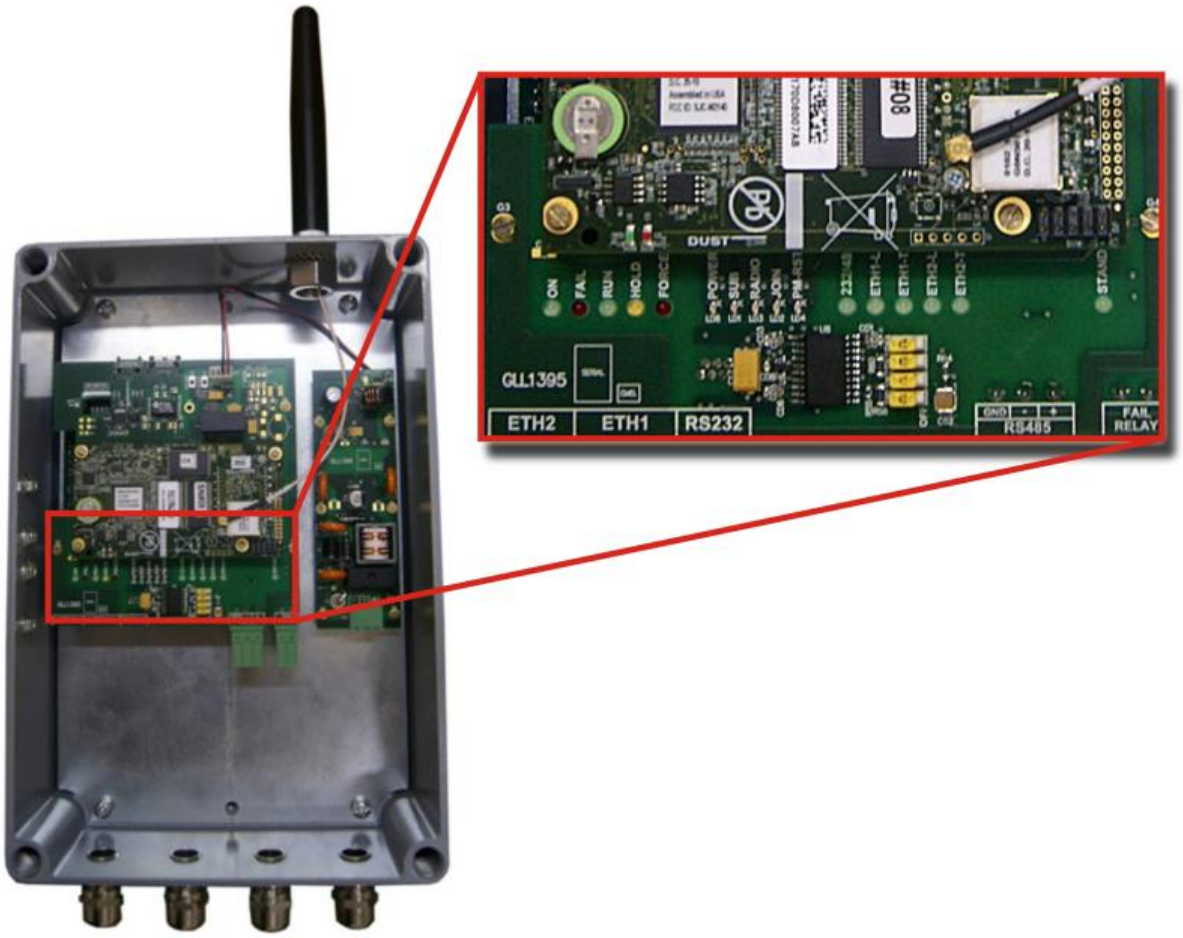
CONTROLADOR DF100	
Tensão Operação	20 Vdc a 30Vdc
Corrente Típica	444 mA (média); 600 mA (pico) @ 18Vdc
Consumo Real	8 W (média), 11 W (pico)
Temperatura do Ambiente (Operação)	-40 a 60 ºC
Temperatura de Armazenamento	-40 a 60 ºC
Umidade Relativa do Ar (Operação)	10% - 90% (sem-condensação)
Modo de Refrigeração	Convecção de ar
Dimensões (A x L x E)	300 x 200 x 120 mm (sem a embalagem)

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5 Vdc (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado.	Verde aceso quando há alimentação no módulo.
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha.
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação.
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232/485-TX	Verde	Indica atividade na porta RS-485.	Verde piscando quando há uso da porta RS-485 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
STANDBY	Verde	Indica se o módulo está operando como Mestre Primário ou se o firmware está sendo atualizado..	Verde aceso quando o controlador está ativo e é o Primário. Com o LED HOLD aceso, este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso.

Os LEDs de Indicação acima identificados podem ser visualizados através da placa de interface do DF100, após abertura da tampa frontal. Veja figura seguinte:



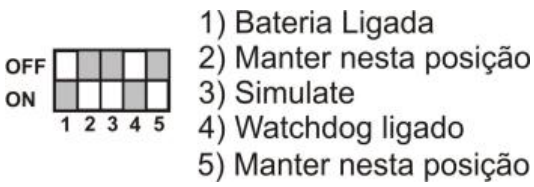
Detalhe dos LEDs na placa de interface do DF100

LEDs relacionados ao Gerente *WirelessHART*

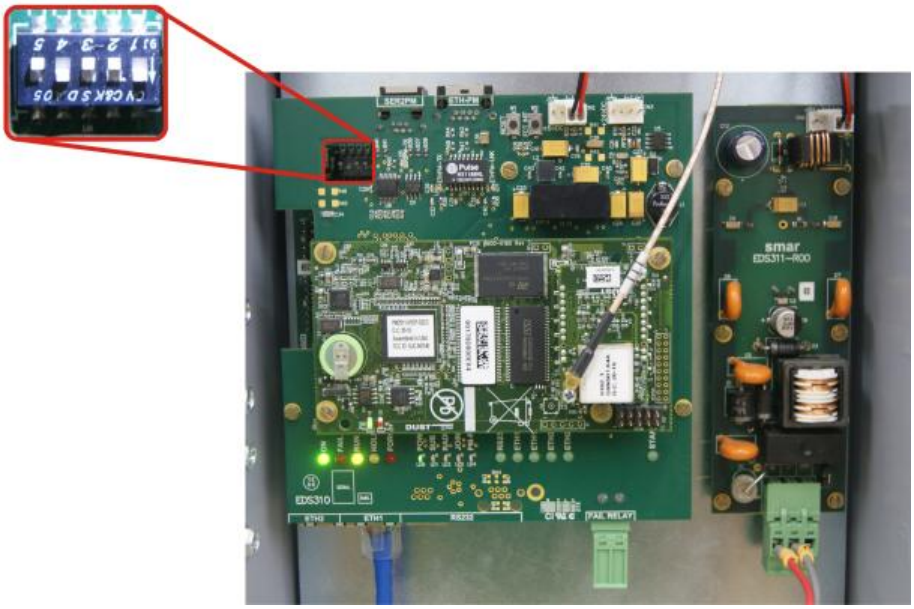
LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
Power	Verde	Indica quando o Gerente *WirelessHART* está ligado.	Verde aceso quando há alimentação no Gerente *WirelessHART*.
Subscription (SUB)	Amarelo	Indica que um programa cliente está conectado ao Gerente *WirelessHART* e pronto para receber notificações de dados, alarmes e eventos.	Amarelo aceso quando um cliente recebe uma notificação do Gerente *WirelessHART*.
Radio	Amarelo	Indica atividade no rádio WirelessHART.	Amarelo piscando quando há comunicação.
JOIN	Amarelo	Indica quando o Gerente *WirelessHART* tem um instrumento de campo *WirelessHART* em processo de adição (*joining*) à rede.	Amarelo piscando quando um instrumento está em processo de adição.
PM-RST	Vermelho	Indica que o controlador DF100 reiniciou o Gerente *WirelessHART* e este está fora de operação.	Vermelho aceso enquanto o Gerente *WirelessHART* estiver fora de operação.

Configurações de Hardware

DIP Switch W1: para operação do DF100, ligue as chaves 1 (Bateria ligada) e 4 (*Watchdog* ligado), posicionando-as em ON conforme figura abaixo.



O **DIP Switch W1** está instalado na placa CPU, sendo acessível via placa de interface do DF100.

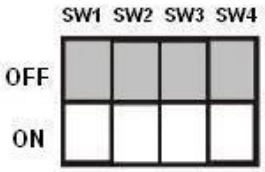


Chaves RS-485: as chaves **SW1**, **SW2**, **SW3** e **SW4** são específicas para operação da comunicação Modbus via porta RS-485. Elas estão instaladas na placa de interface do DF100, próximas ao conector RS-485.

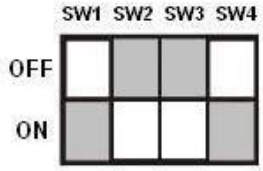
A chave **SW1** pode ser usada para habilitar o resistor de *pull-up*. Quando habilitada (posição ON), esta chave conecta o resistor de *pull-up* à linha **TX+** (pino + do conector RS-485) do barramento RS-485. Por outro lado, a chave **SW4** controla a habilitação do resistor de *pull-down* e quando habilitada (posição ON), conecta o resistor de *pull-down* à linha **RX-** (pino - do conector RS-485) do barramento RS-485. Recomenda-se o uso desses resistores para evitar que sinais ruidosos sejam interpretados como portadores de dados válidos num barramento sem comunicação.

ATENÇÃO
Somente um único conjunto de resistores de *pull-up* e *pull-down* pode estar habilitado num barramento RS-485.

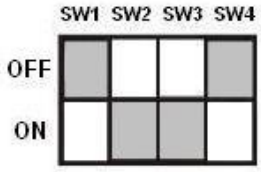
As chaves **SW2** e **SW3** podem ser usadas (simultaneamente) para habilitar o resistor terminador do DF100. Um resistor terminador tem a função de evitar reflexões de sinal no barramento RS-485. O barramento RS-485, geralmente, utiliza um resistor terminador em cada ponta ou extremo do barramento . Recomenda-se habilitar o terminador para altas taxas de comunicação e uso de cabos longos para cobrir longas distâncias entre equipamentos conectados ao barramento RS-485.



Resistores desabilitados



Resistores de pull-up e de pull-down habilitados
Resistor terminador desabilitado



Resistores de pull-up e de pull-down desabilitados
Resistor terminador habilitado

SW1) Resistor de pull-up
SW2) Terminador
SW3) Terminador
SW4) Resistor de pull-down

Consulte a seção Rede Modbus, item Terminadores do Barramento e Comprimento de Stubs no Guia de Instalação Elétrica do **SYSTEM302** para informações adicionais.

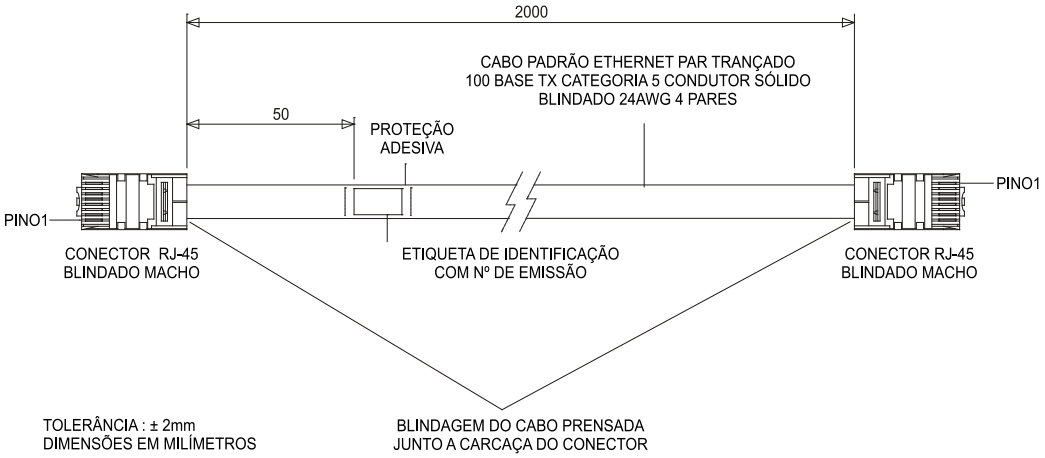
ESPECIFICAÇÕES PARA OS CABOS

Especificação do Cabo Ethernet

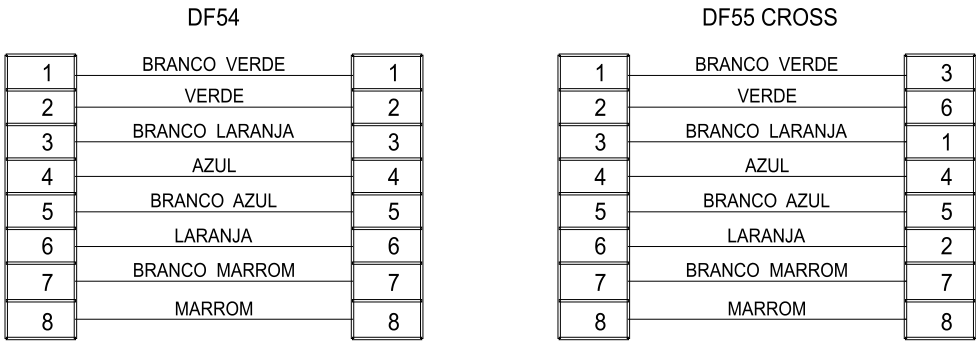
Caso seja necessária a montagem de um novo cabo Ethernet, têm-se aqui as especificações do cabo Par Trançado, conforme o Código do Pedido para DF54 ou DF55.

DF54/DF55

DF54 – Cabo Padrão Ethernet: para ser usado em uma rede entre controladores e *Switch*/*HUB*.
DF55 – Cabo Cruzado (*Cross*): para ser usado ponto a ponto entre PC e controladores.



ESQUEMAS de LIGAÇÕES



OBS: AS CORES DOS CABOS PODEM VARIAR.
O IMPORTANTE É A OBEDIÊNCIA DOS PARES DAS CORES CONFORME ESQUEMA DE LIGAÇÕES.

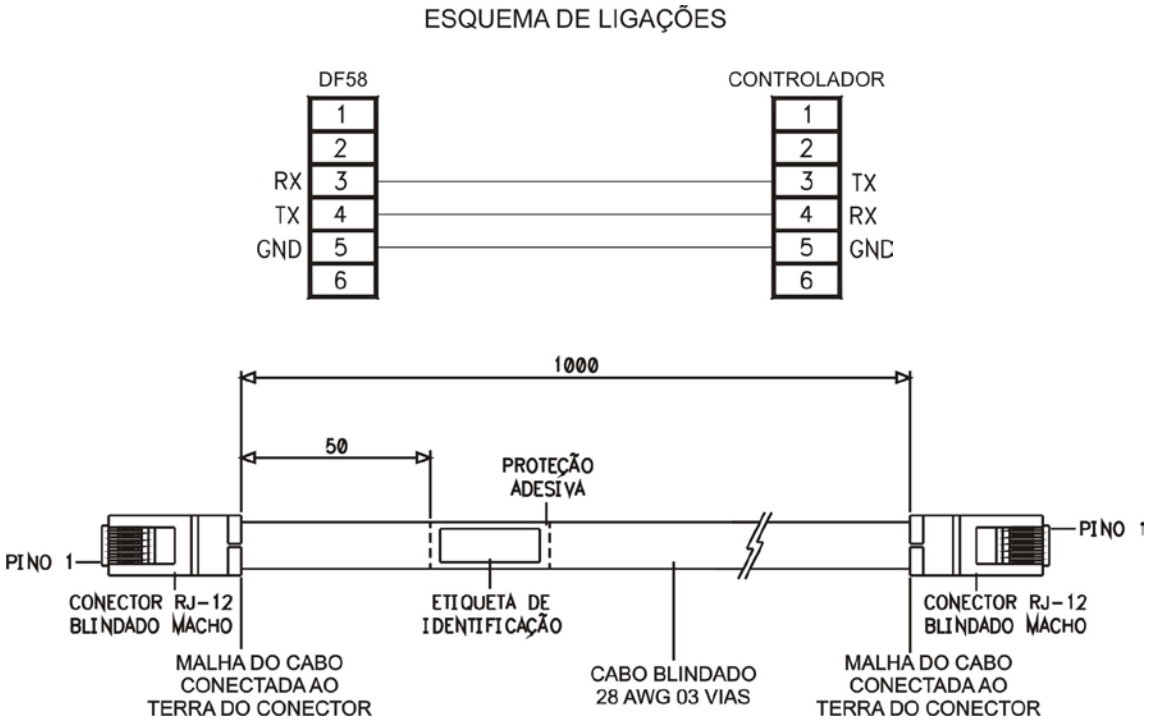
O cabo DF54 tem as seguintes opções de comprimentos:

PRODUTO	CLASSE	OPÇÃO
DF54		**CABO PAR TRANÇADO 100 BASE TX**
1 - COMPRIMENTO DO CABO	1	0,5 m
	2	2 m
	3	3 m
	4	5 m
	5	10 m

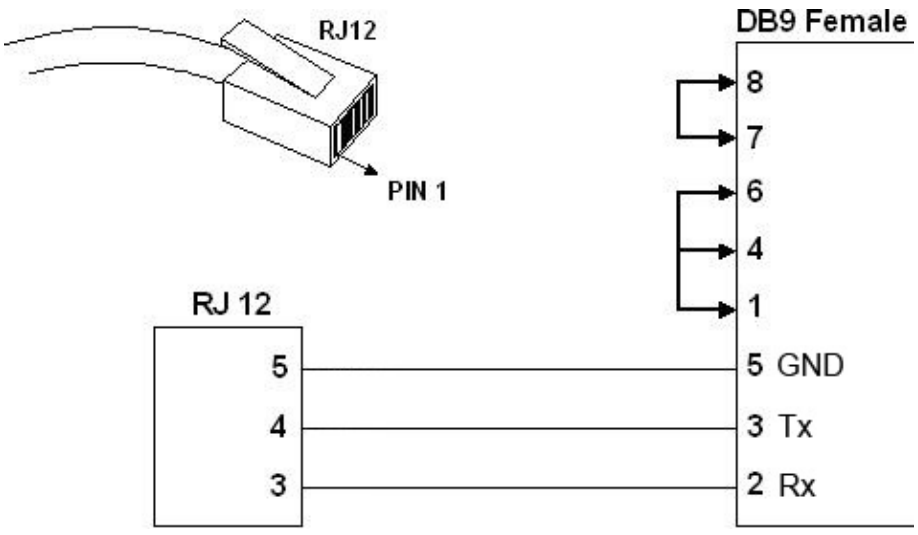
Especificação do Cabo Serial

DF59

Para conectar **os controladores e DF58 (Interface RS232/RS485)** será necessário um cabo **DF59** ou montar um de acordo com o seguinte esquema:



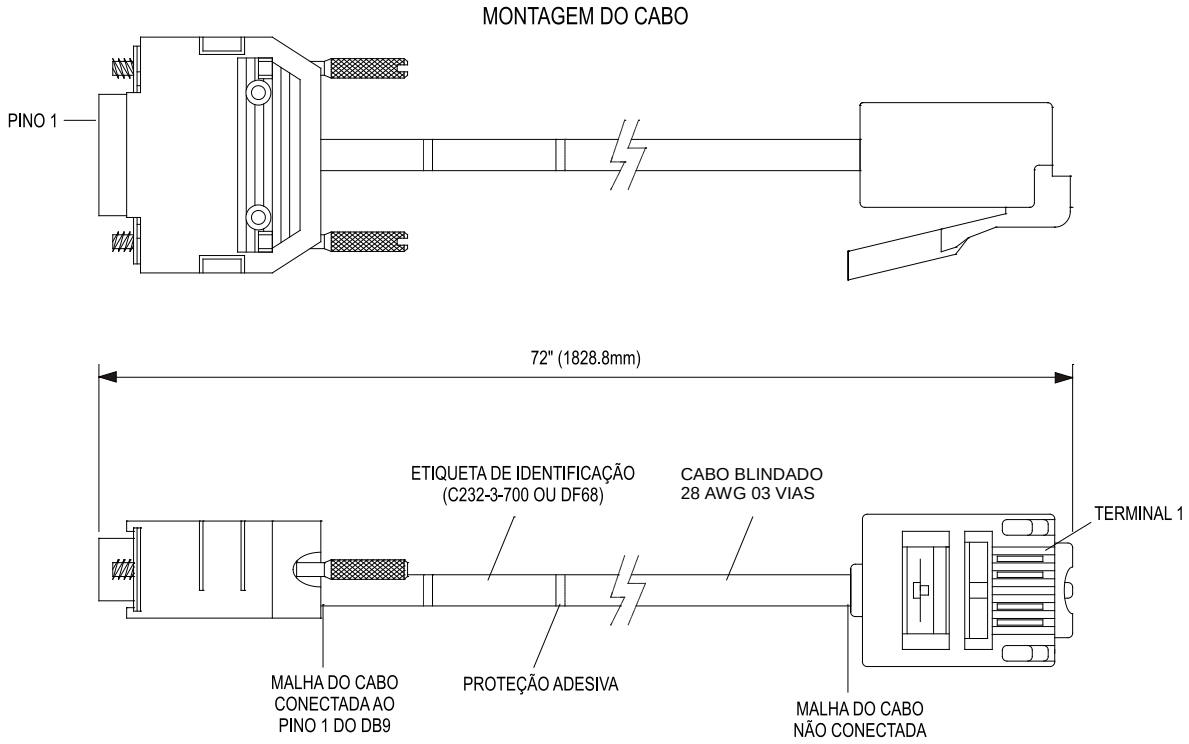
Para montar um cabo serial entre o **controlador e o computador** ou entre o **DF58 (interface) e o computador**, siga as instruções seguintes. A figura mostra uma conexão entre RJ12 (usado no controlador e no DF58) e DB9 fêmea (usado no computador):

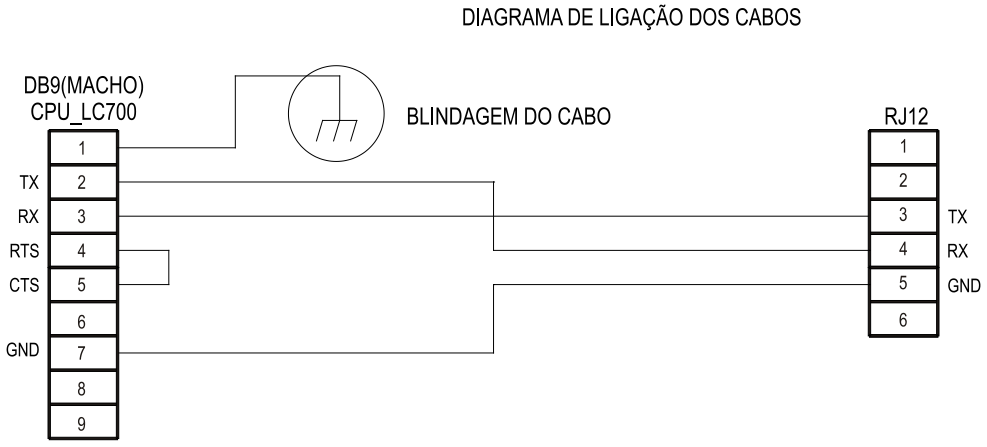


Os *jumpers* no lado DB9 são recomendados, mas não necessários, depende da aplicação que está sendo executada no computador.

DF68

Para conectar o **processador DF51 ao coprocessador DF65** será necessário um cabo **DF68**.

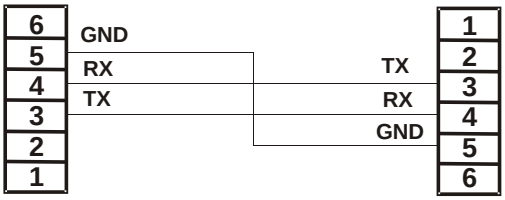


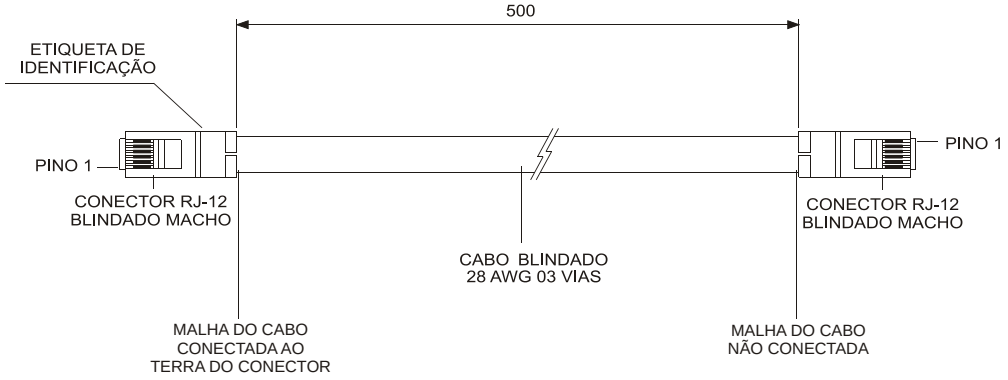


DF82

O cabo DF82 é utilizado para interligar controladores redundantes. A figura abaixo mostra o esquema de ligação do cabo DF82.

DIAGRAMA DE LIGAÇÃO DOS CABOS

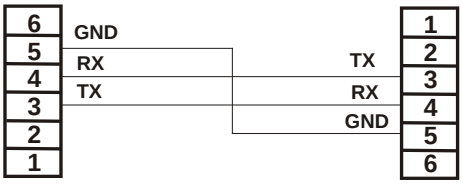


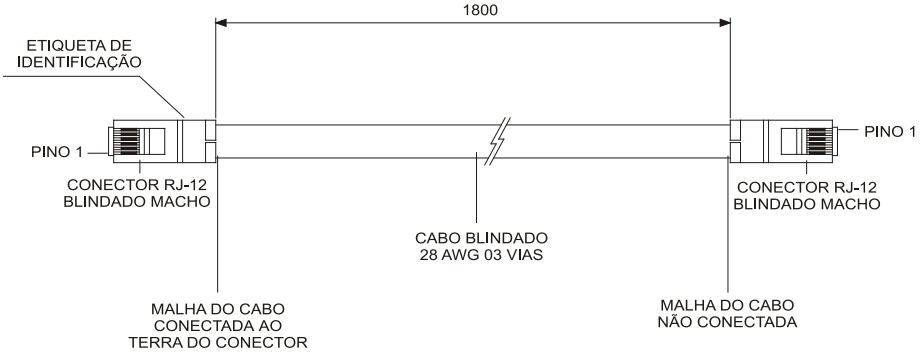


DF83

O cabo DF83 é utilizado para interligar controladores redundantes. A figura abaixo mostra o esquema de ligação do cabo DF83.

DIAGRAMA DE LIGAÇÕES DOS CABOS





Cabos para interligação de racks e distribuição de energia

Dependendo do modelo do rack são necessários tipos diferentes de cabos para interligação entre racks e para distribuição de energia ao longo do barramento IMB. Na tabela abaixo estão os tipos disponíveis de cabos.

Código	Descrição
Base do Sistema – DF1A e DF78	
DF3	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 6,5 cm
DF4A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 65 cm
DF5A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 81,5 cm
DF6A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 98 cm
DF7A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 110 cm
Base do Sistema – DF92 e DF93	
DF90	Cabo de potência IMB
DF101	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado esquerdo – comprimento 70 cm
DF102	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 65 cm
DF103	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 81 cm
DF104	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 98 cm
DF105	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 115 cm

Para maiores detalhes sobre a correta instalação dos cabos, por favor, refira-se à seção Instalando.

Flat cables de expansão para a base do sistema com DF92 e DF93.

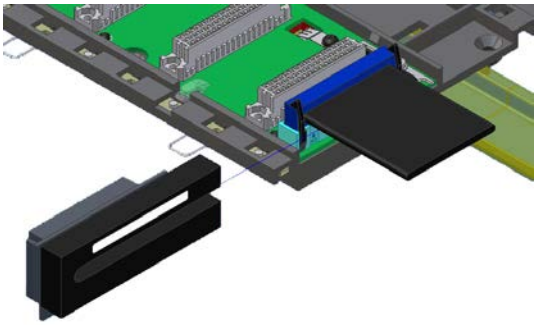
Esses *flat cables* são usados quando o DFI302 está expandido em mais de uma fileira de racks (DF92 ou DF93), ou seja, em diferentes segmentos de trilho DIN, um abaixo do outro. Para aterrar a blindagem desses *flat cables*, utilizar bornes de aterramento próximos à conexão dos *flat cables* com os racks.

- **DF101 - Flat cable para conexão de racks pelo lado esquerdo**
  É instalado nos conectores traseiros dos racks da extremidade esquerda de cada fileira de racks, interconectando as fileiras 2-3, 4-5 e 6-7 (se existirem). Para o aterramento pode ser utilizado o borne disponível ao lado de cada DF91. Veja a seção Instalando.

- **DF102, DF103, DF104 e DF105 - Flat cables para conexão de racks pelo lado direito**
  É instalado nos conectores superiores dos racks da extremidade direita de cada fileira de racks, interconectando as fileiras 1-2, 3-4 e 5-6 (se existirem). Veja a seção Instalando.

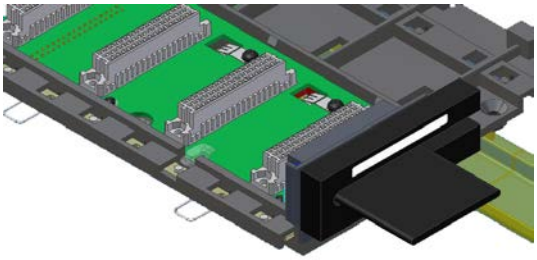
Protetor de *flat cables*

Para atender os requisitos de EMC deve ser instalado o protetor contra ESD na conexão dos flat cables à direita. Na figura abaixo é mostrado o protetor de *flat cable* sendo encaixado no conector do cabo.



Encaixando o protetor de flat cables

A figura a seguir apresenta o protetor encaixado no conector.



Protetor de flat cables instalado

Cabo DF90

A expansão de alimentação deve ser usada quando o DFI302 está expandido em mais de uma fileira de *racks*, ou seja, em diferentes segmentos de trilho DIN, um abaixo do outro. O DF90 é o cabo de transmissão da potência IMB. Suas características construtivas proporcionam baixa queda de tensão e proteção contra interferência eletromagnética.

O cabo DF90 deve ser ligado somente através do DF91. Não é suportada sua ligação direta nos *racks*, sob risco de danos ao rack. Para mais detalhes veja a seção Instalando.

Cabo de potência IMB (DF90)

Seção 13

ADICIONANDO FONTES DE ALIMENTAÇÃO

Introdução

Existem algumas recomendações que devem ser consideradas ao adicionar fontes de alimentação.

Primeiramente, é necessária uma visão geral de todo o sistema para melhor escolher os módulos de fonte de alimentação, impedância, etc. Cada módulo controlador necessita de pelo menos uma fonte de alimentação para o *backplane*, porém ao adicionar módulos de E/S, é necessário calcular a potência necessária.

NOTA
Na utilização da lógica ladder (FFB 1131), para obter um melhor monitoramento do estado funcional de cada módulo de E/S utilizado recomenda-se usar o bloco **STATUS** na lógica, assim o sistema poderá ser informado se algum módulo de E/S falhar. Desta forma fica mais fácil encontrar o módulo danificado. Portanto, adicione este bloco e configure de acordo com o manual do LogicView for FFB.

A tabela a seguir mostra os módulos usados como fonte de alimentação, barreira de segurança intrínseca e impedâncias para fieldbus.

MODELO	DESCRIÇÃO
DF50	Fonte de alimentação para o *Backplane* 90-264Vac
DF56	Fonte de alimentação para o *Backplane* 20–30 Vdc
DF52	Fonte de alimentação para Fieldbus 90-264Vac
DF60	Fonte de alimentação para Fieldbus 20-30Vdc
DF53	Impedância para Fieldbus (4 portas)
DF47-12	Barreira de Segurança Intrínseca para Fieldbus
DF47-17	
DF87	Fonte de alimentação para o *Backplane* 20–30 Vdc, 5 A, redundante, com diagnóstico
DF98	Fonte de impedância com alta capacidade de corrente para fieldbus

DF50 - Módulo Fonte de Alimentação para o Backplane (Redundante)

Descrição

Esta fonte de alimentação redundante trabalha independente ou em conjunto com outro módulo fonte de alimentação redundante para garantir um fornecimento constante de energia para a aplicação.

Quando duas fontes de alimentação são usadas em redundância, no caso de falha de uma delas, a outra assume automaticamente o fornecimento de energia. Cada fonte de alimentação apresenta um relé para indicar as falhas, proporcionando ao usuário a substituição da fonte danificada.

Este módulo apresenta duas saídas de tensão:
5 Vdc @ 3A: distribuídos pelas *Power Lines* no Inter-Module-Bus (IMB) através dos *racks* para alimentar os circuitos dos módulos;
24 Vdc @ 300 mA: para uso externo através dos terminais 1B e 2B.

A tensão de alimentação AC, os 5 Vdc e os 24 Vdc são isolados entre si.

Instalação e Configuração

Para sistemas que utilizam os racks DF92 e DF93, junto com o DF90 e DF91

Opções de Redundância

- Conceito de Divisão de Energia ("*splitting power*"): Nesta situação, as duas fontes fornecem energia a um segmento do barramento. Se uma for desenergizada ou falhar, a outra deve ser capaz de alimentar sozinha o segmento.
O *jumper* **CH1** (da fonte) deve estar na posição **R** em ambos os módulos e o *jumper* **W1** (da fonte) deve estar aberto em ambos os módulos.

- Conceito *Standby*, Neste caso de redundância, somente uma fonte fornece energia ao sistema. Se esta for desenergizada ou falhar, a outra assume o fornecimento de energia.
O *jumper* **CH1** (da fonte) deve estar na posição **R** em ambos os módulos e **W1** (da fonte) deve ser posicionado somente no módulo *backup*.

Expansão da capacidade de carga com adição de fontes ou pares redundantes de fontes
Se o sistema consumir mais que 3A de corrente, este pode ser subdividido em até 8 grupos dimensionados para consumo de até 3A cada, e cada grupo ser individualmente alimentado por uma fonte, ou par redundante de fontes. Mais detalhes no tópico Posicionamento das fontes de alimentação.

Posicionamento das fontes nos racks
No DF92, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e segundo *slots*.

No DF93 é recomendado o posicionamento do par redundante no primeiro e segundo *slots*, porém podem ser instaladas em quaisquer *slots* se necessário.

Configuração dos Jumpers "W1" e "CH1"
O *jumper* **CH1** do DF50 deve **sempre** ser conectado na posição **R**. O *jumper* **W1** deve conectado somente em módulos DF50 configurados como "backup", no conceito de redundância com *standby*, descrito acima no item opções de redundância.

Para sistemas que utilizam os racks DF78 e DF1A

Não redundante (módulo único): quando são necessários **menos** que 3 A.
Existe uma restrição de endereçamento quanto à localização da fonte de alimentação. A restrição é que o primeiro *rack* (endereço 0) deve sempre conter um módulo fonte de alimentação no primeiro *slot*. O *jumper* **CH1** (da fonte) deve ser colocado na posição **E**.

Não redundante (mais de um módulo): quando são necessários **mais** que 3 A:
Para sistemas utilizando o ***rack* DF1A**, as fontes devem ser sempre colocadas no primeiro *slot* de seus respectivos *racks*. O *jumper* **W1**, no *rack* que contém a nova fonte de alimentação, deve ser cortado. Desta forma, toda nova fonte de alimentação somente fornecerá energia ao *rack* onde está localizada e aos posteriores (não fornecerá para os *racks* anteriores). Em todos os módulos o

jumper **CH1** (da fonte) deve ser colocado na posição **E**.

Modo Redundante:

- Conceito de Divisão de Energia ("splitting power"): Neste caso de redundância, o usuário pode ter dois módulos fonte de alimentação em paralelo no primeiro e no terceiro *slots* do ***rack* DF1A** ou no primeiro e segundo *slots* do ***rack* DF78**. O *jumper* **CH1** (da fonte) deve estar na posição **R** em ambos os módulos e o *jumper* **W1** (da fonte) deve estar aberto em ambos os módulos. Nesta situação, as duas fontes fornecem energia ao barramento.

- Conceito Standby: Neste caso, o módulo principal pode ser colocado no primeiro *slot* e o módulo backup no terceiro *slot* no ***rack* DF1A** ou primeiro e segundo *slots* no ***rack* DF78**. Em ambos os módulos, o *jumper* **CH1** (da fonte) deve estar na posição **R** e **W1** (da fonte) deve ser posicionado somente no módulo backup.

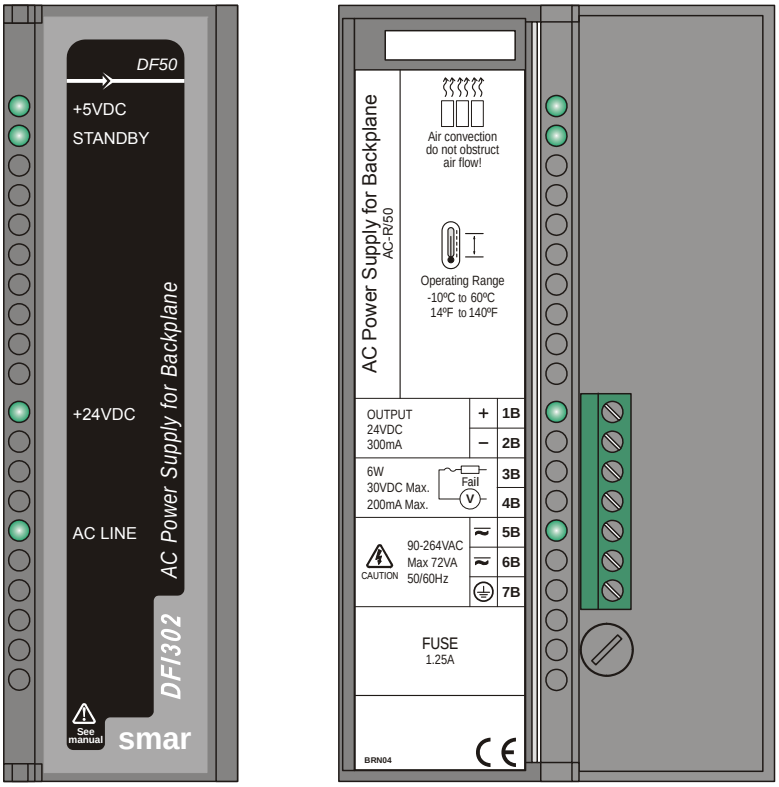


Figura 13. 1 – Módulo Fonte de Alimentação AC: DF50

Especificações Técnicas

ENTRADAS	
DC	127 a 135 Vdc
AC	90 a 264 Vac, 50/60 Hz (nominal), 47 a 63 Hz (faixa)
Máxima Corrente de "Rush" (*Inrush Current*)	< 36 A @ 220 Vac. [ΔT < 740 µs]
Tempo até o "*Power Fail*"	6 ms @ 102 Vac (120 Vac – 15%) [Carga Máxima]
Tempo até o "*Shutdown*"	> 27 ms @ 102 Vac; > 200 ms @ 220 Vac [Carga Máxima]
Consumo Máximo	72 VA
Indicador	AC LINE (LED verde)

SAÍDAS	
a) Saída 1 (uso interno)	5,2 Vdc +/-2%
Corrente	3 A Máximo
Ripple	100 mVpp Máximo
Indicador	+5 Vdc (LED verde)
Hold up Time	> 40 ms @ 120 Vac [Carga Máxima]
b) Saída 2 (uso externo)	24 Vdc +/- 10%
Corrente	300 mA Máximo
Ripple	200 mVpp Máximo
Corrente de Curto-circuito	700 mA
Indicador	+24 Vdc (LED verde)

ISOLAÇÃO	
Sinal de entrada, saídas internas e a saída externa são isoladas entre si	
Entre as saídas e o terra	1000 Vrms
Entre a entrada e a saída	2500 Vrms

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Limites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistência de Contato Inicial Máxima	<13Ω
Proteção à Sobrecarga	Deve ser provida externamente
Tempo de Operação	5 ms máximo

TEMPERATURA	
Temperatura de Operação	-10 ºC a 60 ºC (14 ºF a 140 ºF)

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (A x L x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,450 kg

CABOS	
Um fio	14 AWG (2 mm^2)
Dois fios	20 AWG (0,5 mm^2)

NOTAS

1) Se a potência consumida exceder a potência fornecida, o sistema DFI302 pode operar de forma imprevisível podendo resultar em danos ao equipamento ou até danos pessoais. Por isso, deve-se calcular corretamente o consumo de energia e instalar mais módulos fonte de alimentação, se necessário.
2) Para aumentar a vida útil dos contatos e proteger o módulo de tensões reversas, conectar externamente um diodo de proteção (*clamping)* em paralelo com cada carga DC indutiva ou conectar um circuito *Snubber* RC em paralelo com cada carga AC indutiva.
3) A característica de redundância só é garantida entre hardwares iguais ou superiores à GLL1270 Revisão 2. Modelos cujo hardware sejam inferiores à revisão mencionada necessitam de consulta ao suporte técnico para verificação de compatibilidade.
4) Para atender às normas de EMC, o comprimento da fiação ligada ao relé de falha deve ser menor que 30 metros. A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de rede externa.

DF56 – Módulo Fonte de Alimentação para o Backplane (Redundante)

Descrição

Esta fonte de alimentação redundante trabalha independente ou em conjunto com outro módulo fonte de alimentação redundante para garantir um fornecimento constante de energia ao *backplane*. Quando duas fontes de alimentação redundantes são utilizadas, ambas dividem a energia que precisa ser fornecida ao sistema. Quando ocorrer a falha de uma das fontes, a outra, automaticamente, assumirá a operação. Cada fonte de alimentação possui um relé para indicar falhas, permitindo ao usuário a substituição da fonte danificada.

Este módulo apresenta duas saídas de tensão:
a) **5 Vdc @ 3A** distribuídos pelas linhas de potência no Inter-Module-Bus (IMB) através dos *racks* para alimentar os circuitos do módulo;
b) **24 Vdc @ 300mA** para uso externo através dos terminais 1B e 2B.

A tensão DC aplicada, os 5 Vdc e os 24 Vdc são isolados entre si.

Configuração e Instalação

Para sistemas que utilizam os racks DF92 e DF93, junto com o DF90 e DF91

Opções de Redundância
Conceito de Divisão de Energia ("splitting power"): Nesta situação, as duas fontes fornecem energia a um segmento do barramento. Se uma for desenergizada ou falhar, a outra deve ser capaz de alimentar sozinha o segmento.

Expansão da capacidade de carga com adição de fontes ou pares redundantes de fontes.
Se o sistema exigir mais que 3A de corrente, pode ser subdividido em até 8 grupos dimensionados para consumo de até 3A cada e cada grupo ser individualmente alimentado por uma fonte ou par redundante de fontes. Veja mais detalhes no tópico Posicionamento das fontes de alimentação.

Posicionamento das fontes nos slots:
No DF92, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e segundo *slots*.

No DF93 é recomendado o posicionamento do par redundante no primeiro e segundo *slots*, porém podem ser instaladas em quaisquer *slots* se necessário.

Configuração do Jumper CH1
O *jumper* **CH1** do DF56 deve sempre ser conectado na posição **R**.

Para sistemas que utilizam os racks DF78 e DF1A

Módulo único: são necessários **menos** que 3 A:
Existe uma restrição de endereçamento quanto à localização da fonte de alimentação. A restrição é que o primeiro *rack* (endereço 0) deve sempre ter um módulo fonte de alimentação no primeiro *slot*. O *jumper* **CH1** deve ser colocado na posição **E**.

Mais de um Módulo: são necessários **mais** que 3 A.
Para sistemas utilizando o *rack* **DF1A**, as fontes devem ser sempre colocadas no primeiro *slot* de seus respectivos *racks*. O *jumper* **W1**, no *rack* que contém a nova fonte de alimentação, deve ser cortado. Desta forma, toda nova fonte de alimentação somente fornecerá energia ao *rack* onde está localizada e aos posteriores (não fornecerá para os *racks* anteriores). Em todos os módulos o *jumper* **CH1** deve ser colocado na posição **E**.

Modo Redundante:
No caso de redundância, os módulos das fontes de alimentação devem ser colocados no primeiro e terceiro *slots* do *rack* **DF1A** ou primeiro e segundo *slots* no *rack* **DF78**. Em ambos os módulos, o *jumper* **CH1** (da fonte) deve ser colocado na posição **R**. Nesta condição, as fontes dividirão o fornecimento de potência. Esta topologia de funcionamento é chamada de "*split power mode*".

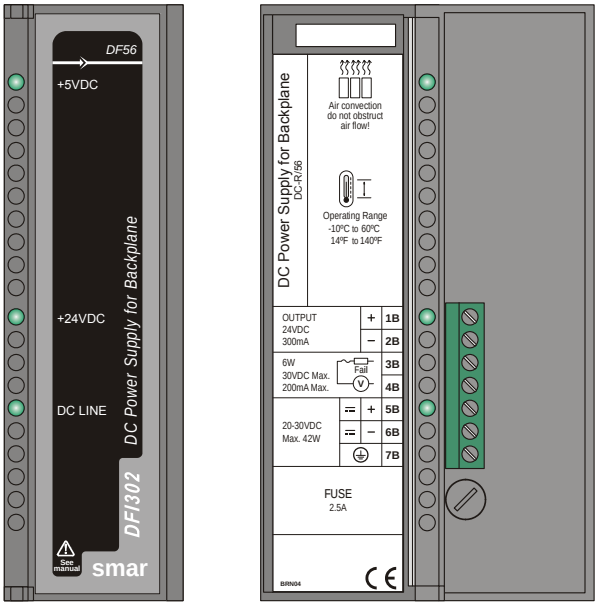


Figura 13. 2 – Módulo Fonte de Alimentação DC: DF56

Especificações Técnicas

ENTRADAS	
DC	20 a 30 Vdc
Máxima Corrente de "*Rush*" (*Inrush Current*)	< 20,6 A @ 30 Vdc [ΔT < 430 µs]
Consumo Máximo	42 W
Indicador	DC LINE (LED verde)

SAÍDAS	
a) Saída1 (uso interno)	5,2 Vdc +/- 2%
Corrente	3 A Máximo
Ripple	100 mVpp Máximo
Indicador	+5 Vdc (LED Verde)
Hold up Time	> 47 ms @ 24 Vdc [Carga Máxima]
b) Saída 2 (uso externo)	24 Vdc +/- 10%
Corrente	300 mA Máximo
Ripple	200 mVpp Máximo
Corrente de Curto-circuito	700 mA
Indicador	+24 Vdc (LED Verde)

ISOLAÇÃO	
Sinal de entrada, saídas internas e a saída externa são isoladas entre si.	
Entre as saídas e o terra	500 Vrms
Entre a entrada e a saída	1500 Vrms

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Limites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistência de Contato Inicial Máxima	<13 Ω
Proteção a Sobrecarga	Deve ser provida externamente.
Tempo de Operação	5 ms máximo

TEMPERATURA	
Operação	-10 ºC a 60 ºC (14 ºF a 140 ºF)

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,450 kg

CABOS	
Um Fio	14 AWG (2 mm^2)
Dois Fios	20 AWG (0,5 mm^2)

NOTAS

1. Se a potência consumida exceder a potência fornecida, o sistema DFI302 pode operar de forma imprevisível podendo resultar em danos ao equipamento ou até danos pessoais. Por isso, deve-se calcular corretamente o consumo de energia e instalar mais módulos fonte de alimentação, se necessário.
2. As revisões de hardware anteriores à GLL1279 Rev2 não operam em redundância.
3. Para atender às normas de EMC, o comprimento da fiação ligada ao relé de falha deve ser menor que 30 metros. A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de rede externa.

DF87 – Módulo Fonte de Alimentação para o Backplane (5A, Redundante, com Diagnóstico)

Descrição

Esta fonte de alimentação redundante trabalha independente ou em conjunto com outro módulo fonte de alimentação redundante para garantir um fornecimento constante de energia ao *backplane*. Quando duas fontes de alimentação redundantes são utilizadas, ambas dividem a energia que precisa ser fornecida ao sistema. Quando ocorrer a falha de uma das fontes, a outra, automaticamente, assumirá a operação.

Este módulo apresenta uma saída de tensão 5 Vdc, isolada da entrada, com capacidade de 5 A.

O DF87 possui diagnósticos avançados, que são indicados por LEDs, e podem ser lidos pelo controlador do DFI302. Possui também um relé que é ativado (fechado) em caso de falhas.

O DF87 possui três faixas de sinalização de diagnóstico. A sinalização de diagnóstico **OK** permite saber que o DF87 opera na faixa correta, assegurando que está longe dos limites de falha. Se o DF87 sair desta faixa, antes de atingir limites que o tirem de operação, diagnósticos de advertência são sinalizados, permitindo a intervenção antes que possíveis falhas possam ocorrer. Se os limites de falha forem atingidos, o DF87 sai de operação se desconectando do barramento para que a falha não afete a atuação da redundância, o relé de falha é ativado (fechado) e o diagnóstico sinaliza as possíveis causas da falha.

Configuração e Instalação

Operação sem Redundância

Cada DF87 fornece energia a um segmento do barramento.

Operação com Redundância

Duas fontes fornecem energia a um segmento do barramento. Se uma for desenergizada ou falhar, a outra deve ser capaz de alimentar sozinha o segmento.

Para sistemas que utilizam os racks DF92 e DF93, junto com o DF90 e DF91

Expansão da capacidade de carga com adição de fontes ou pares redundantes de fontes.
Se o sistema exigir mais que 5A de corrente, pode ser subdividido em até 8 grupos dimensionados para consumo de até 5A cada e cada grupo ser individualmente alimentado por uma fonte ou par redundante de fontes. Veja mais detalhes no tópico Posicionamento das fontes de alimentação.

Posicionamento das fontes de alimentação nos slots
No DF92, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e segundo *slots*.

No DF93 é recomendado o posicionamento do par redundante no primeiro e segundo *slots*, porém podem ser instaladas em quaisquer *slots* se necessário.

Para sistemas que utilizam o rack DF1A

Expansão da capacidade de carga com adição de fontes ou pares redundantes de fontes
Com o DF1A é possível atingir até 3A por slot. Se o sistema exigir mais que 3A de corrente, pode ser subdividido em até 8 grupos dimensionados para consumo de até 3A cada e cada grupo ser individualmente alimentado por uma fonte ou par redundante de fontes. Veja mais detalhes no tópico Posicionamento das fontes de alimentação.

Posicionamento das fontes de alimentação nos slots
No DF1A, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e terceiro *slots*.

ATENÇÃO
- A fonte DF87 não é compatível com o rack DF78. Utilize o rack DF92 caso seja necessário redundância de controladores junto com a DF87. - Mesmo utilizando a fonte DF87, o DF1A só suporta 3A por slot.

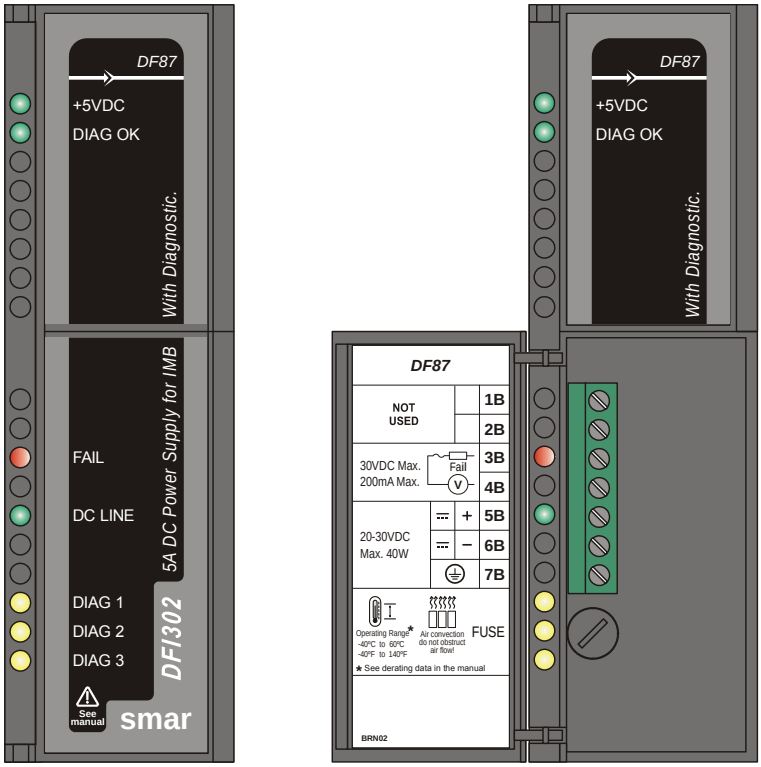


Figura 13. 3 – Módulo Fonte de Alimentação DC: DF87

Especificações Técnicas

ENTRADAS	
DC	20 a 30 Vdc Nominal 24 Vdc.
Consumo Máximo	40 W (@ 5A output)
Indicador	DC LINE (LED verde)

SAÍDA	
Saída (uso interno)	5,2 Vdc +/- 2%
Corrente	5A Máximo (Ver curva de *derating* na figura 13.6)
Ripple	100 mVpp Máximo
Indicador	+5 Vdc (LED Verde)
Hold up Time	> 4.7 ms @ 24 Vdc [Carga Máxima]

ISOLAÇÃO	
Entre as saídas e o terra	1500 Vdc
Entre a entrada e a saída	1500 Vdc

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Limites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistência de Contato Inicial Máxima	<13 Ω
Proteção a Sobrecarga	Deve ser provida externamente.
Tempo de Operação	12 ms máximo

TEMPERATURA	
Operação	-40 ºC a 60 ºC (-40 ºF a 140 ºF) Ver curva de *Derating* na figura 13.6

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,453 Kg

CABOS	
Um Fio	14 AWG (2 mm^2)
Dois Fios	20 AWG (0,5 mm^2)

NOTA

Para atender às normas de EMC IEC 61326, o comprimento da fiação ligada ao relé de falha deve ser menor que 30 metros. A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de rede externa.

Se os cabos de alimentação da entrada forem maiores que 3m, instalar o anel de ferrite “FAIR-RITE V0”, anexado à embalagem do produto. Para instalá-lo, envolva com o anel de ferrite todos os cabos que entram nos contatos 5B, 6B e 7B da borneira frontal, próximo ao DF87.

LEDs de Diagnóstico.

A fonte de alimentação DF87 tem os seguintes LEDs em seu frontal, indicando as seguintes situações mostradas na figura abaixo.

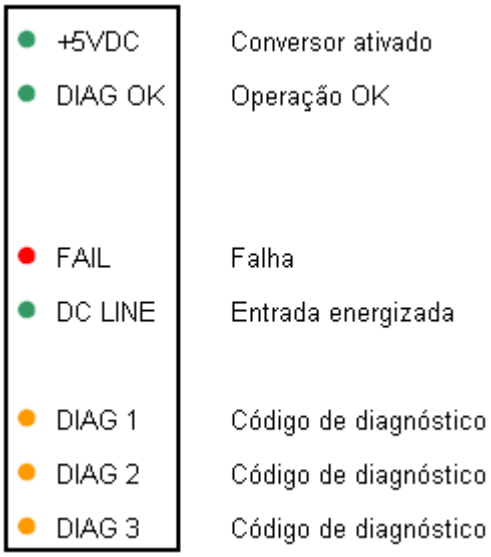


Figura 13. 4 – LEDs do frontal do DF87

Veja a seguir um resumo das situações e os respectivos estados dos LEDs para diagnósticos de advertência, permitindo a intervenção antes que possíveis falhas possam ocorrer na fonte de alimentação DF87.

OK	Tensão de entrada baixa	Tensão de entrada alta	Corrente de saída	Temperatura interna	Não reconhecido	Atuação da proteção de saída	Problema interno (ripple, etc.)
DIAG OK	DIAG OK	DIAG OK	DIAG OK	DIAG OK	DIAG OK	DIAG OK	DIAG OK
DIAG 1	DIAG 1	DIAG 1	DIAG 1	DIAG 1	DIAG 1	DIAG 1	DIAG 1
DIAG 2	DIAG 2	DIAG 2	DIAG 2	DIAG 2	DIAG 2	DIAG 2	DIAG 2
DIAG 3	DIAG 3	DIAG 3	DIAG 3	DIAG 3	DIAG 3	DIAG 3	DIAG 3

Figura 13. 5 – LEDs de Diagnóstico

O LED FAIL indica falha quando aceso.

O gráfico seguinte mostra o comportamento da corrente de saída dentro da faixa de operação da DF87 em ambientes sem ventilação artificial.

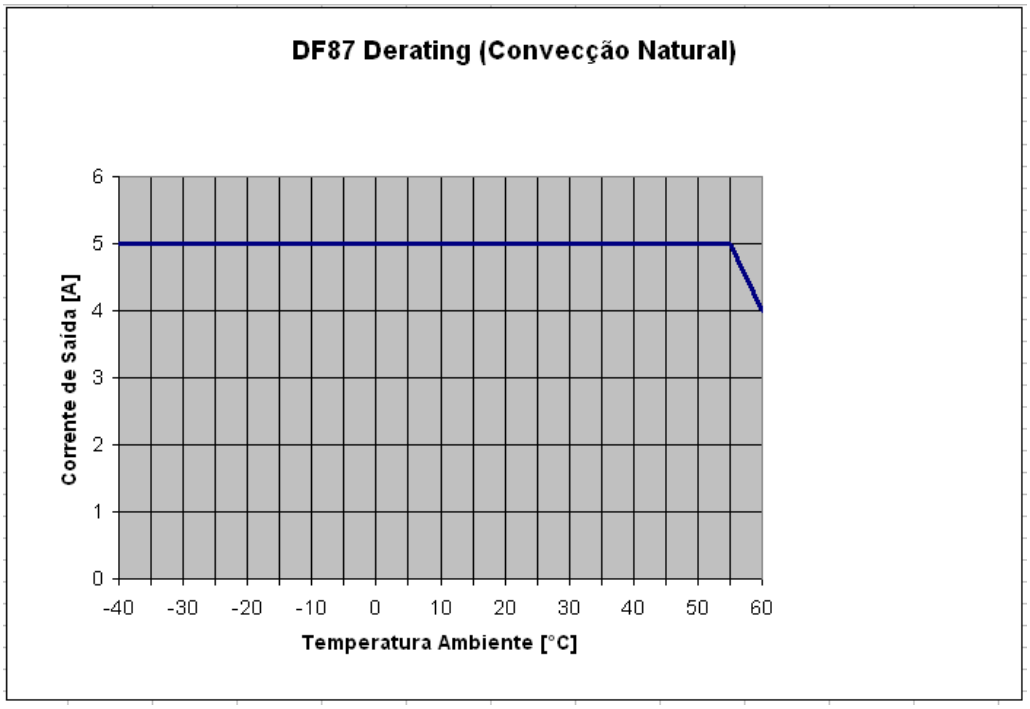


Figura 13. 6 - Curva de Derating da corrente de saída com a temperatura, para ambientes sem ventilação.

Cálculo do Consumo de Energia

Uma vez que a potência disponível da fonte de alimentação é limitada, é necessário calcular a potência consumida pelos módulos em utilização. Uma maneira de fazer isto é construir uma planilha para resumir todas as correntes fornecidas e necessárias por módulo e equipamentos associados (tais como interfaces).

Veja a seguir um exemplo de planilha com consumo dos módulos e especificação de algumas fontes de alimentação.

DFI302 Balanço de Consumo										
Módulo	Descrição	Qtd.	Consumo Unidade (mA)		Corrente Total (mA)		Fornec. Unidade (mA)		Corrente Total (mA)	
			@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V
DF51	Controlador	1	0	950	0	950				
DF62	Controlador		0	550	0	0				
DF63	Controlador		0	550	0	0				
DF73	Controlador		0	650	0	0				
DF75	Controlador		0	550	0	0				
DF11	2*8 DI 24 VDC		0	80	0	0				
DF12	2*8 DI 48 VDC		0	80	0	0				
DF13	2*8 DI 60 VDC		0	80	0	0				
DF14	2*8 DI 125 VDC		0	80	0	0				
DF15	2*8 DI 24 VDC (sink)		0	80	0	0				
DF16	2*4 DI 120 VAC		0	50	0	0				
DF17	2*4 DI 240 VAC		0	50	0	0				
DF18	2*8 DI 120 VAC		0	87	0	0				
DF19	2*8 DI 240 VAC	2	0	87	0	174				
DF20	8 switches		0		0	0				
DF44	8 AI		0	320	0	0				
DF57	8 AI		0	320	0	0				
DF45	8 entradas Temperatura		0	55	0	0				
DF21	16 DO (transistor)		65	70	0	0				
DF22	2*8 DO (transistor)		65	70	0	0				
DF23	8 DO (TRIAC)		0	70	0	0				
DF24	2*8 DO (triac)		0	115	0	0				
DF25	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF26	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF27	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF28	2*8 DO (relé)		180	30	0	0				
DF29	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF30	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF31	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF46	4 AO		180	20	0	0				
DF32	8 DI 24 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF33	8 DI 48 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF34	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF35	8 DI 24 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF36	8 DI 48 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF37	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF38	8 DI 24 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF39	8 DI 48 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				

DFI302 Balanço de Consumo										
Módulo	Descrição	Qtd.	Consumo Unidade (mA)		Corrente Total (mA)		Fornec. Unidade (mA)		Corrente Total (mA)	
			@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V
DF40	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF53	4 Impedâncias para Fieldbus	1	1500	0	1500	0				
TOTAL		**4**			**1500**	**1074**				
DF50		1					300	3000	300	3000
DF52		1					1500	0	1500	0
TOTAL		**6**							**1800**	**3000**

Posicionamento das Fontes de Alimentação e dos Racks

Para sistemas que utilizam os racks DF92 e DF93, junto com o DF90 e DF91

Uma fonte conectada em um *rack* nesse sistema fornece corrente à fileira de *racks* a ele interconectados horizontalmente por seus terminais de conexões laterais e verticalmente através dos cabos DF90, formando assim um grupo de fileiras de *racks* alimentados por uma mesma fonte.

Pode haver somente uma fonte por sistema (ou par de fontes redundantes) ou o sistema pode ser subdividido em vários [1] desses grupos, cada um alimentado por uma fonte (ou par redundante de fontes).

A forma recomendada de distribuição da alimentação de uma fonte é por grupos de fileiras horizontais de *racks*. Nesse esquema, cada fonte deve ser posicionada no canto superior esquerdo do grupo de fileiras de *racks* que ela alimenta. O *rack* onde estiver a fonte deve ter o *jumper* **W1** (do *rack*) cortado e o cabo DF90 não deve ser conectado às fileiras alimentadas por outras fontes (fileira de cima). Veja na figura seguinte um exemplo de sistema alimentado por duas fontes, sendo que cada uma delas atende uma parcela de fileiras, representadas nas cores verde e azul.

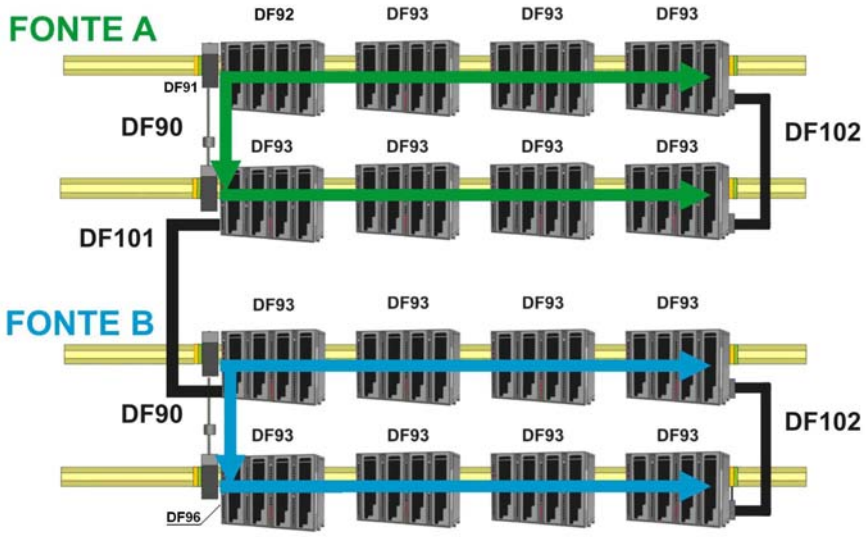


Figura 13. 7 – Sistema alimentado por duas fontes de alimentação

Observar que esse sistema, para maior eficiência, é otimizado para distribuição da alimentação por grupos de fileiras de *racks*. Assim, uma fonte alimenta um número inteiro de fileiras que ela suportar. Porém, em casos mais raros, com fileiras longas ou muitos módulos de maior consumo em uma mesma fileira, existe a opção de adicionar fontes no meio das fileiras, subdividindo a alimentação dentro destas. Nesse caso, a fonte adicionada alimentará somente os módulos

[1] Máximo de 8 grupos permitidos quando utilizadas fontes DF50, DF56 ou DF87

posicionados à sua direita na mesma fileira, até o final desta, ou até onde houver outra fonte adicionada. No *rack* onde for adicionada uma fonte de alimentação nesse esquema, o *jumper* **W1** deve ser cortado e o terminal de conexão lateral esquerdo (+5Vdc) deve ser desconectado (recolhido).

O sistema possui diagnóstico do nível de tensão distribuído pelos *racks* e capacidade de suportar módulos de maior consumo em qualquer posição no barramento. Apesar disso, é uma boa prática posicionar os módulos de maior consumo mais perto dos módulos das fontes de alimentação, para evitar transmissão desnecessária de energia.

Regras Práticas de Projeto

1. O sistema pode possuir no máximo 17 racks (até 16 racks DF93 e até 1 rack DF92).

2. Um grupo de racks que consuma até 5A de uma mesma fonte deve estar disposto fisicamente dentro dos limites especificados pela tabela abaixo, respeitando o limite de 17 racks do item anterior e os limites da fonte utilizada. Com isso é possível alimentar sistemas típicos completos com uma única fonte ou par redundante de fontes.

N° de Fileiras	Limitado em:
1 fileira	Até 12 racks na fileira[2]
2 fileiras	Até 9 racks em cada fileira
3 fileiras	Até 6 racks em cada fileira
4 fileiras	Até 5 racks em cada fileira
5 fileiras	Até 4 racks em cada fileira

Tabela 1 - Limites para sistemas com DF90, DF91, DF92 e DF93, com consumo de até 5A.

3. Posicionar a fonte sempre no canto superior esquerdo do grupo que ela alimenta.

4. Módulos com consumo maior que 320 mA devem ser posicionados na fileira onde estiver a fonte de alimentação, nos 4 racks mais próximos desta.
Os demais módulos podem estar em qualquer posição, mas é uma boa prática posicionar os de maior corrente mais perto da fonte, para otimizar a transmissão de energia.

5. O *rack* onde estiver a fonte deve ter o *jumper* **W1** (do *rack*) cortado.
Sua alimentação não deve ser interligada a racks alimentados por outras fontes (desconecte o DF90 ou a chapa lateral de alimentação, que o conectariam à outra fonte).

6. No DF92, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e segundo *slots*.

7. No DF93 é recomendado o posicionamento do par redundante no primeiro e segundo *slots*, porém podem ser instaladas em quaisquer *slots* se necessário.

8. Nesse sistema, as fontes **DF50** e **DF56** devem ter o *jumper* **CH1** (da fonte) sempre configurados em **R**, mesmo que não estejam em pares redundantes.

ATENÇÃO
A mistura dessas fontes configuradas com **CH1** em **R** e em **E** em qualquer sistema **DFI302**, não é permitida!

Utilização de Fontes de Terceiros

A fonte STEP OS 1AC 5DC 6.5.da Phoenix Contact pode ser utilizada para alimentar um sistema DFI302 com DF90, DF91, DF92, DF93, se seguidas as regras adicionais especificadas a seguir:

[2] Se o sistema consumir até 3A, uma fileira única de até 17 racks pode ser alimentada por uma única fonte localizada no primeiro rack.

1. Racks posicionados de acordo com os limites abaixo, para até 5A:

N° máximo de Fileiras	Limitado em:
3 fileiras	Até 4 racks em cada fileira

2. Calibrar a tensão de saída da fonte em 5.19V ± 0.8% [3] (com corrente de 0.5A ± 10%, a temperatura ambiente de 25°C ± 10°C)

ATENÇÃO

Tensões acima de 6V podem danificar o sistema. Verificar a tensão da fonte de terceiros antes de conecta-la ao sistema.

3. A saída da fonte deve ser conectada ao DF91 da primeira fileira, através de um dos tipos de cabo recomendados abaixo, com um ferrite instalado nesse cabo, perto do DF91. Esse ferrite é o mesmo utilizado no cabo DF90, (código 0431164181 do fabricante FAIR-RITE). Os cabos recomendados são:

- O próprio DF90
- ou até 0,43 m de cabo de cobre, paralelo ou trançado, com bitola 4 mm^2
- ou até 0,64 m de cabo de cobre, paralelo ou trançado, com bitola 6 mm^2
- ou até 1.07 m de cabo de cobre, paralelo ou trançado, com bitola 10 mm^2

4. Para utilizar redundância de fontes, conectar ambas no mesmo DF90.

Para sistemas que utilizam os racks DF78 e DF1A (sistemas legados)

1. Observe os valores máximos de corrente da especificação do módulo fonte de alimentação. No caso da DF50 deve ser observado o limite de 3 A e do DF87 é de 5 A..

2. Após a conexão com *flat cables* longos (DF4A, DF5A, DF6A e/ou DF7A), deve-se sempre colocar um novo módulo fonte de alimentação no primeiro *slot* do primeiro *rack*.

3. Utilizar no máximo 6 módulos DF44/DF57 por fonte de alimentação, sempre colocando os DF44/DF57 consecutivos e mais próximos da fonte. Devido ao alto consumo de corrente dos módulos DF44/DF57, a colocação destes posteriores a outros módulos pode acarretar uma queda de tensão indesejável no barramento.

4.Quando houver necessidade de adicionar módulos de interface no mesmo barramento utilizado por módulos de Entrada e Saída, por exemplo HI302, MB700, DF58, nestes casos recomenda-se que estes módulos sejam colocados o mais próximo da fonte de alimentação, pois da mesma forma descrita no item anterior, a colocação destes posteriores a outros módulos pode acarretar uma queda de tensão indesejável no barramento.

5 - Para adicionar um novo Módulo Fonte de Alimentação:
- Determine o rack onde o novo módulo fonte de alimentação será instalado.
- Corte o jumper W1 localizado no rack.
- Conecte a nova fonte de alimentação no primeiro slot do rack (Slot 0).
- Nesse caso, o jumper CH1 em todos os módulos **DF50** devem estar na posição E.

ATENÇÃO

- A fonte DF87 não é compatível com o rack DF78. Utilize o rack DF92 caso seja necessário redundância de controladores junto com a DF87.
- Mesmo utilizando a fonte DF87, o DF1A só suporta 3A por slot.

[3] Exemplo de procedimento de calibração da fonte STEP OS 1AC 5DC 6.5.da Phoenix Contact para uso no DFI302:
Ajustar a saída da fonte entre 5.17V a 5.21V, tentando obter 5.19V (utilizando voltímetro com no máximo 0.4% de incerteza total - ex. multímetros Fluke 83III, 85 III, ou 87 III, com calibração anual), em temperatura ambiente de 25°C ± 10°C.

Diagnóstico de falha no IMB

IMPORTANTE
O recurso de diagnóstico e segurança **IMB Fault State**, descrito nesta seção, está disponível para os seguintes controladores e respectivas versões de firmware: DF62/DF63/DF75: a partir da versão de firmware V4_0_5 DF73/DF95/DF97: a partir da versão de firmware V4_1_0 DF89: a partir da versão de firmware V4_2_0

O recurso **IMB Fault State** permite detectar condições de subtensão no barramento IMB quando o rack DF93, que possui suporte a diagnóstico, é utilizado.

Na condição de **IMB Fault State** o acesso aos cartões de E/S pode ser prejudicado. Desta forma, uma vez detectada esta condição de falha, o controlador tomará as seguintes ações:

- Interrupção total do acesso aos cartões de E/S;
- Sinalização da condição no LED Force (FRC) do frontal, piscando a cada 2s;
- Indicação no bloco funcional Resource:
  - parâmetro **BLOCK_ERR**, com o valor **DeviceFaultState**
  - parâmetro **FAULT_STATE** com o valor **Active**;
- Indicação de *bad* (valor 1) no bloco **Status** da lógica ladder (requer que exista algum cartão de E/S com ID reconhecido e sendo acessado no mesmo rack);
- Indicação no status dos racks via **SNMP OPC Server** (subgrupo pwr).

Condições que podem causar o IMB Fault State

- Subdimensionamento das fontes DF50 distribuídas ao longo dos racks IMB;
- Desligamento de alguma das fontes previstas ao longo dos racks IMB;
- Desligamento de alguma das conexões entre os racks;
- Falhas de elementos de hardware que possam causar fuga de corrente.

O recurso de detecção de falhas no IMB (**IMB Fault State**) precisa ser habilitado no bloco funcional **Resource**, configurando no parâmetro **FEATURE_SEL** o bit **Fault State**. Esta configuração pode ser feita via **Online Characterization** e não necessita de um novo download da configuração.

DF52 / DF60 – Módulo Fonte de Alimentação para Fieldbus

Descrição

Estes módulos foram especialmente desenvolvidos para alimentar as redes fieldbus. A principal diferença entre eles é a tensão de entrada:

DF52 (90 ~ 264 Vac)
DF60 (20 ~ 30 Vdc)

A fonte de alimentação DF52 é um equipamento de segurança não-intrínseco com uma entrada AC universal (90 a 264 Vac, 47 a 63 Hz ou 127 a 135 Vdc), e uma saída de 24 Vdc isolada, com proteção contra sobrecorrente e curto-circuito além de indicação de falha, apropriada para alimentar os elementos do Fieldbus.

A fonte de alimentação DF60 é um equipamento de segurança não-intrínseco com uma entrada DC (20 a 30 Vdc) e uma saída de 24 Vdc isolada, com proteção contra sobrecorrente e curto-circuito e, também, indicação de falha, apropriada para alimentar os elementos do Fieldbus.

A interconexão dos elementos do Fieldbus com as unidades DF52/DF60 deverá ser feita como mostra a figura abaixo. Não existe *overshoot* quando chaveado ON ou OFF. O DF52/DF60 pode alimentar até 4 redes fieldbus totalmente carregadas.

OBSERVAÇÃO
Os cabos que interconectam os módulos DF52/DF60 aos DF53/DF98 devem ter comprimento máximo de 3 metros.

Se alguma condição anormal ocorrer na saída, como sobrecarga ou curto-circuito, as chaves internas do DF52/DF60 são automaticamente desligadas portanto, os circuitos estão protegidos. Quando as saídas retornarem à condição normal de operação, o circuito é automaticamente ligado.

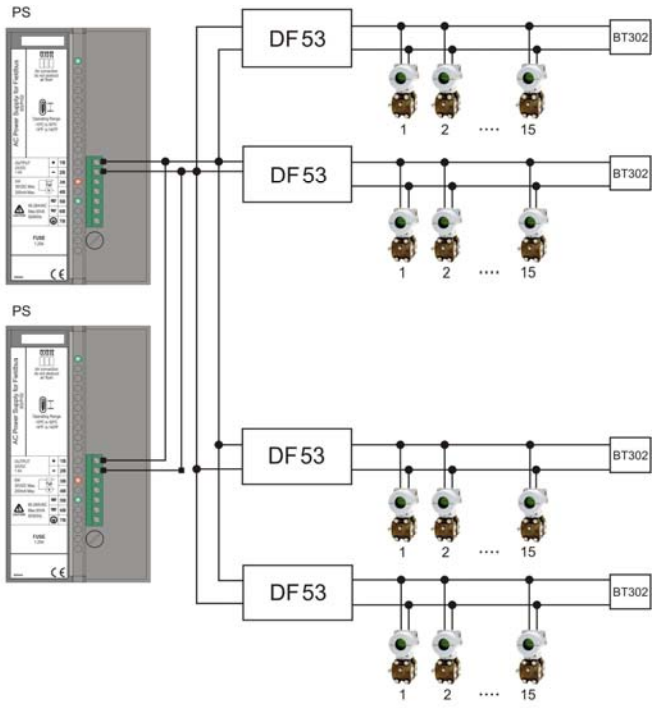


Figura 13. 8 – Sistema utilizando fontes de alimentação DF52

O DF52/DF60 permite redundância sem a necessidade de nenhum componente acoplado à sua saída.

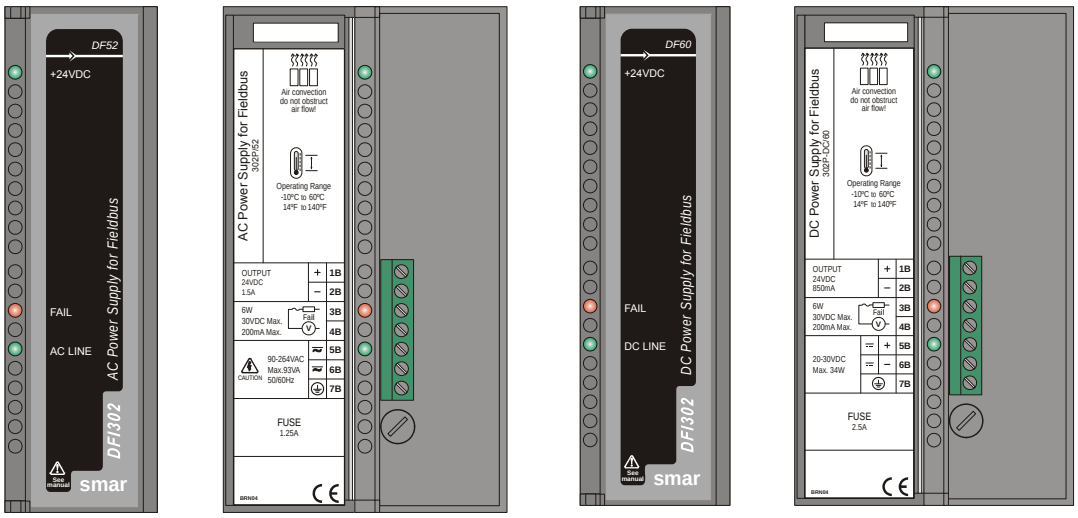


Figura 13. 9 – Fonte de Alimentação para o Fieldbus: DF52/DF60

Especificações Técnicas

ENTRADAS DF52	
DC	127 a 135 Vdc
AC	90 a 264 Vac, 50/60 Hz (nominal), 47 a 63 Hz (faixa)
Máxima Corrente de "*Rush*" (*Inrush Current*)	< 30 A @ 220 Vac [ΔT < 640 µs]
Consumo Máximo	93 VA
Indicador	AC LINE (LED verde)

ENTRADAS DF60	
DC	20 a 30 Vdc
Máxima Corrente de "*Rush*" (*Inrush Current*)	< 24 A @ 30 Vdc [ΔT < 400 µs]
Consumo Máximo	34 W
Indicador	DC LINE (LED verde)

SAÍDAS		
Saída	+24 Vdc ± 1%	
Corrente	**DF52**	**DF60**
	1,5 A Máximo	850 mA Máximo
Ripple	20 mVpp Máximo	
Indicadores	+24 Vdc (LED Verde)	
	Falha (LED Vermelho)	

ISOLAÇÃO		
Sinal de entrada, entradas internas e a saída externa estão isoladas entre si.	**DF52**	**DF60**
Entre as Saídas e o Terra	1000 Vrms	500 Vrms
Entre a Entrada e a Saída	2500 Vrms	1500 Vrms

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Limites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistência de Contato Inicial Máxima	<13Ω
Proteção à Sobrecarga	Deve ser provida externamente
Tempo de Operação	5 ms máximo

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (A x L x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm ; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,450 kg

TEMPERATURA	
Operação	-10 °C a 60 °C (14 ºF a 140 ºF)
Armazenamento	-30 ºC a 70 ºC

NOTA
Para atender às normas de EMC, o comprimento da fiação ligada ao relé de falha deve ser menor que 30 metros. A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de rede externa.

DF53/DF98 – Módulo de Impedância para o Fieldbus

Descrição

Estes módulos foram especialmente projetados para fornecer uma impedância ideal para as redes fieldbus.

DF53 (4 portas)
DF53-FC (4 portas)
DF98 (2 portas)

A função desta impedância é implementar um circuito de saída no qual a impedância seja maior que 3 KΩ e, em paralelo com dois terminadores de 100 Ω ± 2% cada, resulte em uma impedância de linha de aproximadamente 50 Ω. Esta impedância pode ser implementada de modo passivo (resistência de 50 Ω em série com uma indutância de 100 mH) ou de modo ativo (através de um circuito para o ajuste da impedância).

A impedância Fieldbus é um instrumento de controle de impedância ativo, não-isolado, de acordo com o padrão IEC61158-2. Este instrumento apresenta uma impedância de saída que, em paralelo com os dois terminadores de barramento (um resistor de 100Ω em série com um capacitor de 1μF) atendendo ao padrão, resulta em uma impedância de linha puramente resistiva para uma ampla faixa de frequência. **DF53** e **DF98** não podem ser utilizadas em áreas que exigem especificações de segurança intrínseca.

A figura a seguir apresenta o diagrama de blocos deste instrumento. **DF53/DF98** pode ser utilizada em redundância, conectando sua saída (+ e -) em paralelo. Quando utilizar esta configuração, utilize um terminador de barramento externo (**BT302**) para que, em caso de falhas, possam ocorrer manutenções na **DF53/DF98** ou sua substituição sem interrupção da comunicação fieldbus.

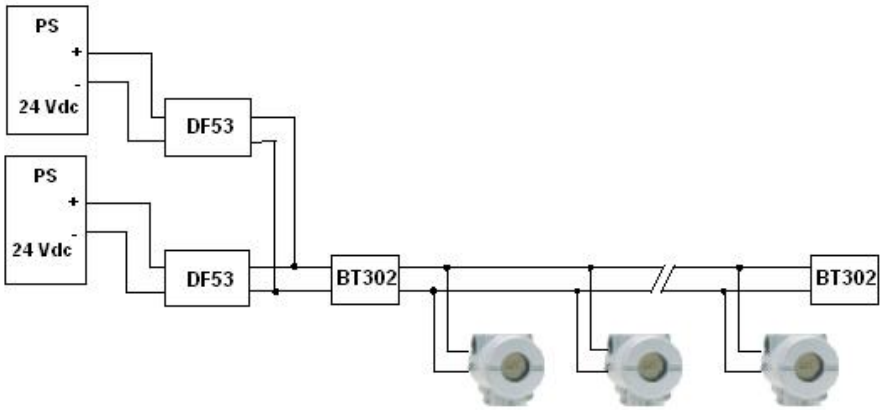


Figura 13. 10 – Sistema utilizando impedância DF53

A **DF53/DF98** tem LEDs de indicação de sobrecorrente e fonte de alimentação. O bloco terminal de entrada possui dois terminais (1A e 2A), que são conectados aos 24 Vdc externos. O LED de indicação da fonte de alimentação é verde e mantém-se energizado enquanto houver uma tensão de alimentação de 24 Vdc.

O LED de indicação de sobrecorrente é vermelho e mantém-se energizado somente em casos de sobrecorrente causados por um curto-circuito na planta ou por um número excessivo de aparelhos conectados.

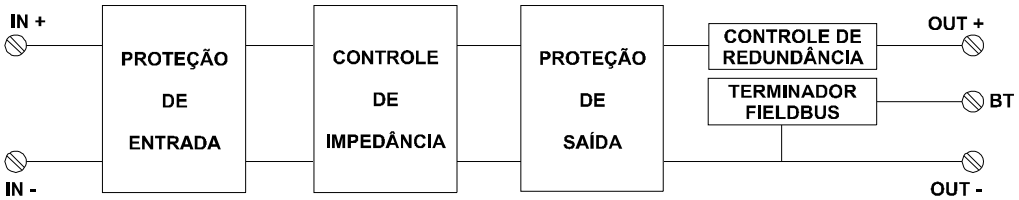


Figura 13. 11 – Diagrama de Blocos da DF53/DF98

DF53: Oito terminais (3A a 10A) implementando quatro portas Fieldbus independentes, quatro *DIP switches* para o acionamento da terminação do barramento, um LED verde para *status* de energia e quatro LEDs vermelhos para sobrecorrente no barramento.

DF53-FC: Possui as mesmas características do DF53 e atende os requisitos de testes de hardware da OIML R117-1 (Sistema de Medição de Vazão de Líquidos).

DF98: Quatro terminais (3A/4A e 9A/10A) implementando duas portas Fieldbus independentes, duas *DIP switches* para o acionamento da terminação do barramento, um LED verde para *status* de energia e dois LEDs vermelhos para sobrecorrente no barramento.

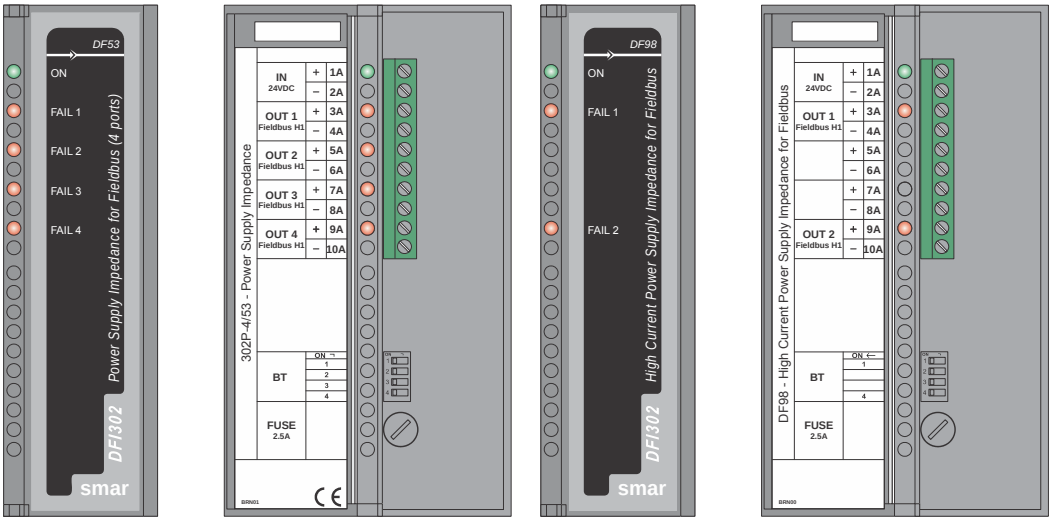


Figura 13. 12 – Módulo de Impedância para o Fieldbus: DF53/DF98

Especificações Técnicas

ENTRADA	
DC	24 a 32 Vdc +/- 10%

SAÍDA	
Corrente	DF53: 340 mA por canal DF98: 500 mA por canal

FILTRO DE ENTRADA	
Atenuação	10 dB no *ripple* de entrada @60 Hz

CONSUMO	
Potência máxima dissipada	DF53: 2,26 W por canal DF98: 3,43 W por canal

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x A x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm ; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso (sem embalagem)	260 g

TEMPERATURA	
Operação	0 ºC a 60 ºC
Armazenamento	-30 ºC a 70 ºC

SEGURANÇA	
Sobrecorrente de Saída	DF53: 450 mA DF98: 600 mA
Fusível de Entrada	2,5 A
Descargas Atmosféricas	Entrada e saída protegida por supressores de transientes
Segurança Intrínseca	Não pode ser aplicada diretamente

COMPRIMENTO MÁXIMO DO CABEAMENTO FIELDBUS		
DF53/DF98	Sem redundância	1.900 m
	Com redundância	1.900 m
DF53-FC	Sem redundância	1.900 m
	Com redundância	1.000 m

Instalação

A **DF53/DF98** é um dispositivo especialmente voltado para utilização em painel, não podendo ser instalado em locais expostos diretamente ao tempo. A forma de conexão em painel pode ser feita diretamente em trilho DIN ou através de fixação por parafusos em suporte auxiliar que acompanha o produto. Veja a seção “Instalando” para maiores detalhes sobre a instalação e desenhos dimensionais do módulo.

Manutenção e Detecção de Problemas

A **DF53/DF98** é um dispositivo robusto que não requer, praticamente, qualquer tipo de manutenção preventiva. Recomenda-se, apenas, mantê-lo livre de excesso de deposição de poeiras e de ambientes excessivamente úmidos que possam afetar a sua impedância de saída.

Os módulos têm LEDs que informam o status do seu funcionamento - um LED verde para informar que o módulo está devidamente alimentado e um LED vermelho para cada canal, que será ativado na ocorrência de anormalidade no cabeamento no campo.

Estes LEDs detectam a maioria dos problemas que ocorreriam em uma instalação Fieldbus, porém, podem existir outras condições que não sejam detectáveis por eles. Estas condições podem ser nível excessivo de ruídos injetados pela fonte de alimentação externa; impedância abaixo de 20 Ω da linha de comunicação (observe que esta impedância pode não ser puramente resistiva e, portanto, não ser detectada pelo circuito de sobrecorrente). Estas condições podem ser facilmente detectadas através de instrumentos de medição.

Pela simplicidade e compactação da **DF53/DF98**, é recomendável que o serviço de reparo seja efetuado através de troca de módulos e não de componentes eletrônicos.

DF47-12 e DF47-17 – Barreiras de Segurança Intrínseca

Descrição

A tecnologia de segurança intrínseca (I.S.) incorporada no DF47-12 e DF47-17 isola totalmente a rede de controle da área classificada (área de risco ou perigosa). Os valores I.S. da fonte de alimentação são projetados para instrumentos de campo (fieldbus) que estão de acordo com o modelo FISCO.

A incorporação de um repetidor fieldbus de acordo com IEC 61158-2 (31,25 kbps) essencialmente limpa e amplifica o sinal de comunicação transmitindo-o para ambientes classificados. As redes dos lados classificado e protegido do DF47-12 e DF47-17 são completamente independentes entre si.

Em adição, a terminação do barramento para a rede classificada é incorporada dentro do DF47-12 e do DF47-17, ou seja, somente um único terminador externo é necessário.

NOTAS

1. Se o terminador do módulo DF53 não estiver sendo usado, é necessário instalar outro terminador externo na área segura.
2. O modelo DF47 foi descontinuado devido às novas recomendações do FISCO. A substituição por DF47-12 ou DF47-17 deve ser avaliada respeitando os limites de corrente suportados. O modelo DF47-17 suporta até 7 equipamentos da linha 302 Smar. Caso a substituição se dê pelo modelo DF47-12, somente 5 equipamentos Smar linha 302 são suportados.

- Barreira isolada H1 e fonte de alimentação I.S de acordo com o modelo FISCO;
- Repetidor de sinal Fieldbus H1;
- Atende ao padrão IEC 61158-2, 31,25 kbits/s para Fieldbus. (FOUNDATION fieldbus e PROFIBUS PA);
- Certificado de acordo com os padrões de segurança intrínseca IEC, FM & CENELEC;
- De acordo com IEC60079-27, FISCO e FNICO para fontes de alimentação;
- Marcação dupla de acordo com IEC60079-11 e IEC60079-27
- Terminador de barramento no lado não seguro.

Instalação

A seleção e instalação da barreira devem ser sempre realizadas por pessoal técnico competente. Favor entrar em contato com a Smar ou o representante local para maiores informações.
De acordo com os padrões para áreas classificadas, a barreira DF47-12 ou DF47-17 deve ser instalada fora da área de risco. Os parâmetros de entrada para instalação em áreas classificadas estão no tópico “Certificados para áreas classificadas”.

A barreira deverá ser fixada em um DF1A, DF93 ou DF9 e encaixados em um trilho DIN, de acordo com a seção Instalando.

Princípios de Instalação

1. Assegure que exista uma separação adequada entre os circuitos de segurança intrínseca e não intrínseca (maior que 50 mm ou 1,97 polegadas), assim a energia de ignição do circuito de segurança não-intrínseca não interfere nos circuitos de segurança intrínseca.

2. Assegure que os parâmetros limites do sistema como indutância total e capacitância, na qual a aprovação do sistema está baseada, não sejam excedidos.

3. Assegure que uma falha no sistema de alimentação e diferenças no aterramento não gerem ignição no sistema.

Localização

A barreira é normalmente instalada em um invólucro livre de poeira e umidade, em uma área segura. O invólucro deve estar o mais perto possível da área classificada para reduzir efeito do cabo e aumento de capacitância. Se a barreira estiver instalada em área classificada, ela deve estar em um invólucro adequado para este tipo de área. Somente os terminais de segurança intrínseca estão na saída da barreira.

Fiação

Os circuitos de segurança intrínseca podem ser cabeados da mesma maneira que os circuitos convencionais instalados em localidades não classificadas com duas exceções sintetizadas como separação e identificação. Os condutores de segurança intrínseca devem ser separados de todas as outras fiações através de conduítes ou separados por um espaço maior que 50 mm ou 1,97 polegadas. Os condutores, bandejas, fiações livres e as caixas terminais devem ser rotulados "Cabeamento Intrinsecamente Seguro" para evitar interferência com outros circuitos.

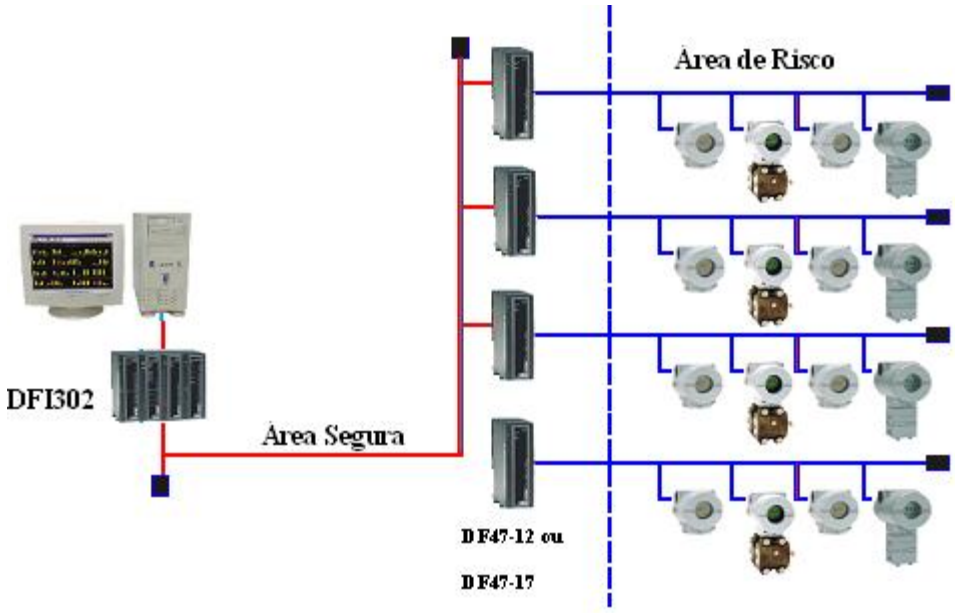


Figura 13. 13 – Instalação do DF47

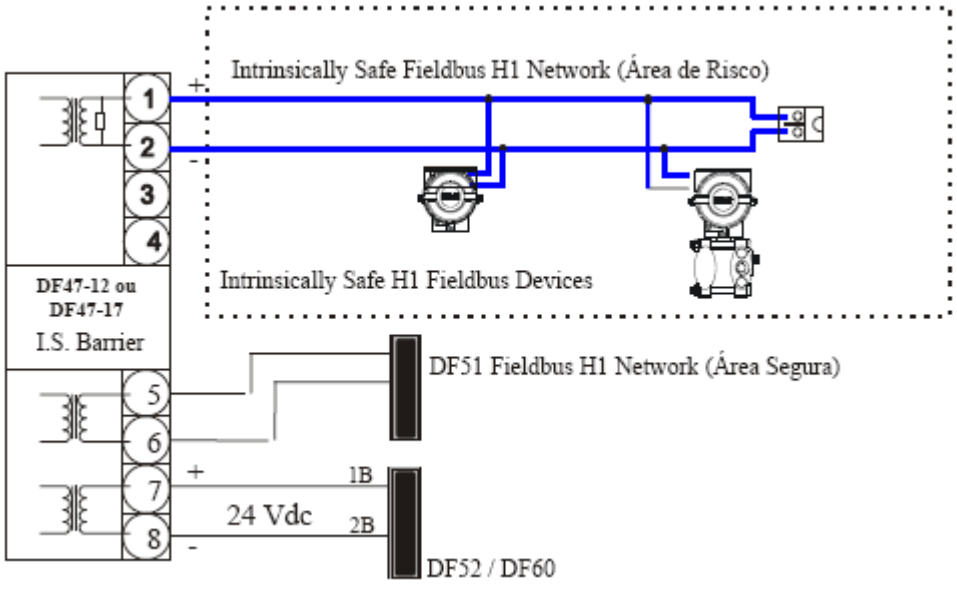


Figura 13. 14 – Instalação do DF47

Especificações Técnicas

POTÊNCIA	
Entrada da Fonte de Alimentação	Tensão: 24 Vdc ± 5%
	Corrente (máx.): 350 mA @ 24 Vdc

ÁREA CLASSIFICADA	
Saída da Fonte de Alimentação	Tensão Máxima disponível nos terminais da barreira: Us=13,8 Vdc
	Corrente Máxima em operação típica (considerando Us = 13,8 Vdc) DF47-12: Is = 65 mA DF47-17: Is = 90 mA
	Resistor limitador de corrente (típico) DF47-12: Ri ≥ 247,5 Ω DF47-17: Ri ≥ 176,22 Ω
	Potência de saída máxima DF47-12: Po = 1,2 W DF47-17: Po = 1,72 W
Parâmetros de Segurança (Áreas Classificadas)	Ver item “Aprovações para Áreas Classificadas”.
Dissipação Interna	3 W máximo em 24 Vdc de entrada, condições nominais (para circuitos não intrinsecamente seguros)
Comprimento do Cabo, Número de Instrumentos	Os comprimentos máximos dos cabos são determinados pelas exigências IS e dependem do número de instrumentos inseridos e da queda de tensão máxima aceitável ao longo do cabo. Use cabo FISCO.
Transmissão de Sinal Digital	Compatível com 31,25 kbps – Sistema Fieldbus
Fusível	Para garantir a segurança do produto, a troca dos fusíveis internos só pode ser executada pelo fabricante.
Terminais	Acomoda condutores de até 2,5 mm^2 (22 AWG)
Isolação	Isolação galvânica 2500 V entre entrada, saída e terminais da fonte. Testada até 1500 Vrms mínimos entre os terminais de áreas classificadas e de segurança.

MEIO FÍSICO	
Temperatura Ambiente	0° a +60° C (Operação)
	-30 ºC a 70 ºC (Armazenamento)
Umidade	-5% a 95% Umidade relativa

IMPORTANTE
Ao utilizar caixas de junção ativas sempre leve em consideração o seu consumo de corrente para o cálculo do consumo total do segmento.

Informações sobre certificações

Locais de fabricação aprovados

Smar Equipamentos Industriais Ltda – Sertãozinho, São Paulo, Brasil
Smar Research Corporation – Ronkonkoma, Nova Iorque, EUA

Informações sobre as Diretivas Europeias

Este produto está de acordo com as seguintes Diretivas Europeias:

Diretiva EMC (2004/108/EC) – Compatibilidade Eletromagnética
O equipamento está de acordo com a diretiva e teste de EMC que foi realizado de acordo com os padrões: IEC61326-1:2005 e IEC61326-2-3:2006. Veja tabela 2 da IEC61326-1:2005.
Para atender a diretiva de EMC a instalação deve seguir as seguintes condições especiais:

- Usar cabo de par trançado blindado para alimentação do equipamento e para condução do sinal.
- Mantenha a blindagem isolada no lado do equipamento, conectando a outra extremidade à terra.

Diretiva ATEX (94/9/EC) – Equipamento e sistemas de proteção para uso pretendido em atmosferas potencialmente explosivas
O certificado de análise do tipo EC foi emitido pela Nemko AS (CE0470) e/ou DEKRA EXAM GmbH (CE0158), de acordo com os padrões europeus.
O órgão certificador para *Production Quality Assurance Notification* (QAN) e IECEx *Quality Assessment Report* (QAR) é Nemko AS (CE0470).
As declarações de conformidade eletromagnética para todas as diretivas europeias e os certificados aplicáveis para este produto podem ser encontradas no *site* www.smar.com.br.

Informações gerais sobre áreas classificadas

Padrões Ex:
IEC 60079-0 General Requirements
IEC 60079-11 Intrinsic Safety “i”
IEC 60079-27 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

Responsabilidade do Cliente:
IEC 60079-10 Classification of Hazardous Areas
IEC 60079-14 Electrical installation design, selection and erection
IEC 60079-17 Electrical Installations, Inspections and Maintenance

ATENÇÃO

Explosões podem resultar em morte ou lesões graves, além de prejuízo financeiro.
A instalação deste equipamento em um ambiente explosivo deve estar de acordo com padrões nacionais e de acordo com o método de proteção do ambiente local. Antes de fazer a instalação verifique os parâmetros do certificado da barreira, cabo e equipamentos de campo de acordo com a classificação da área.

Notas Gerais
Manutenção e Reparo
A modificação do equipamento ou troca de partes fornecidas por qualquer fornecedor não autorizado pela Smar Equipamentos Industriais Ltda está proibida e invalidará a certificação.

Etiqueta de marcação
Quando um dispositivo marcado com múltiplos tipos de aprovação está instalado, não reinstalá-lo usando quaisquer outros tipos de aprovação. Raspe ou marque os tipos de aprovação não utilizados na etiqueta de aprovação.

Para aplicações com proteção Ex-i

- Conecte o instrumento a uma barreira de segurança intrínseca adequada.
- Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e equipamento incluindo cabo e conexões.
- O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças.

- Ao usar um cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.
- A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo dos equipamentos associados.

Requisitos para sistema FISCO (IEC 60079-27:2008)

Fontes de alimentação FISCO

Geral
A fonte de alimentação deve ter resistência limitada ou ter características de saída trapezoidais. A tensão máxima de saída, Uo, deve ser menor que 17,5V e maior que 14V sob as condições especificadas na IEC60079-11 para o respectivo nível de proteção.

A máxima capacitância interna desprotegida Ci e indutância Li não devem ser maiores que 5nF e 10µH, respectivamente. A saída da fonte de alimentação deve ser conectada à terra.

Não é requerido a especificação da capacitância interna Ci e Li ou parâmetros externos máximos Lo e Co no certificado ou etiqueta.

A determinação dos parâmetros de saída da fonte de alimentação deve levar em consideração a possibilidade de abertura, curto-circuito e aterramento da fiação de campo conectada aos terminais de campo dos equipamentos associados.

Requisitos adicionais de fontes de alimentação “ia” e “ib” FISCO
A máxima corrente de saída Io para qualquer fonte de alimentação “ia” ou “ib” FISCO deve ser determinada de acordo com IEC60079-11, mas não deve exceder 380 mA.

Tabela 1 – Valores máximos de corrente de saída para uso com fontes de alimentação “ia” e “ib” FISCO

Uo	Corrente permitida para IIC (fator de segurança de 1,5 incluso)	Corrente permitida para IIB (fator de segurança de 1,5 incluso)
14V	183 mA	380 mA
15V	133 mA	354 mA
16V	103 mA	288 mA
17V	81 mA	240 mA
17,5V	75 mA	213 mA
Nota: os dois maiores valores de corrente para IIB são derivados de 5,32W.		

Requisitos adicionais de fontes de alimentação “ic” FISCO
A máxima corrente de saída Io para uma fonte de alimentação “ic” FISCO deve ser determinada de acordo com IEC60079-11.

Tabela 2 – Valores máximos de corrente de saída para uso com fontes de alimentação “ic” FISCO

Uo	Corrente permitida para IIC (fator de segurança de 1,5 incluso)	Corrente permitida para IIB (fator de segurança de 1,5 incluso)
14V	274 mA	570 mA
15V	199 mA	531 mA
16V	154 mA	432 mA
17V	121 mA	360 mA
17,5V	112 mA	319 mA

NOTAS

- Os condutores intrinsecamente seguros devem ser azuis, baseados nos padrões IEC.
- Se um componente do sistema intrinsecamente seguro não está de acordo com o FISCO, é necessário combinar todos os parâmetros entre cabo, equipamento e barreira.
- Projetado para conexão com um sistema fieldbus de acordo com o modelo FISCO com os seguintes parâmetros:
  - Os equipamentos intrinsecamente seguros interconectados ao circuito da fonte de alimentação (Fieldbus) deve ser passivo consumidor de corrente (*sink*), não fornecedor (*source*) e a indutância/capacitância efetiva interna deve estar entre os seguintes valores máximos:

    $Li \leq 10\ \mu H$

    $Ci \leq 5$ nF
  - Os parâmetros de comprimento para os cabos de interconexão fieldbus devem estar dentro das seguintes faixas:

    Resistência por unidade de comprimento $15\ \Omega/km \leq R' \leq 150\ \Omega/km$

    Indutância por unidade de comprimento 0.4 mH/km $\leq L' \leq 1$mH/km

    Capacitância por unidade de comprimento (incluindo blindagem) 80 nF/km $\leq C' \leq 200$ nF/km

    Onde:

    C'=C' fio/fio + 0.5 x C' fio/blindagem quando o circuito fieldbus é isolado.

    C'=C' fio/fio + C' fio/blindagem quando a blindagem está conectada na saída da fonte de alimentação fieldbus.

    Comprimento máximo para cada ramificação do cabo: 60m em IIC/IIB.

  - Um terminador de um sinal de dados fieldbus, que provê uma capacitância menor ou igual a 1.1 μF conectada em série com um resistor maior ou igual a 100 Ω, está integrado nas barreiras DF47-12 e DF47-17. Um terminador similar pode ser conectado na outra extremidade do circuito fieldbus.

  - Quando encontrar o parâmetro mencionado acima, o comprimento máximo permitido incluindo os comprimentos de todas as ramificações para o Grupo IIC é de 1000 m.

  - Quando encontrar o parâmetro mencionado acima, o comprimento máximo permitido incluindo os comprimentos de todas as ramificações para o Grupo IIB e Grupo I é de 5000 m.

*Ci : Capacitância de entrada, Li : Indutância de entrada, Co : Capacitância de saída, Lo : Indutância de saída

Aprovações para Áreas Classificadas

FM Approvals (Factory Mutual)

DF47-12 FISCO Power Supply
Associated Intrinsic Safety (FM 3017363)
AIS Class I, Division 1, Groups A, B, C and D
AIS Class II, Division 1, Groups E, F and G
AIS Class III, Division 1
AIS Class I, Zone 0 [AEx ia], Group IIC

Special conditions for safe use:
Entity FISCO Trapezoidal Characteristic:
Terminals 1 and 2 Groups A/B IIC:
Voc (Uo)= 15.0 V, Isc (Io)= 140 mA, Iknee (Is)= 82 mA, Po= 1.2 W, Ca (Co)= 0.23 µF, La (Lo)= 0.15 mH
Terminals 1 and 2 Groups C IIB
Voc (Uo)= 15.0 V, Isc (Io)= 140 mA, Iknee (Is)= 82 mA, Po= 1.2 W, Ca (Co)= 0.75 µF, La (Lo)= 0.5 mH
Integral Terminator: R = 100 Ω, C = 1.0 µF, Ci = 0, Li= 0

Note: The Fieldbus Isolated Barrier shall be installed in compliance with the enclosure, mounting, spacing and segregation requirements of the ultimate application, including a tool removable cover.

Ambient Temperature: -20ºC ≤ Ta ≤ + 60ºC

DF47-17 FISCO Power Supply
Associated Intrinsic Safety (FM 3017363)
AIS Class I, Division 1, Groups A, B, C and D
AIS Class II, Division 1, Groups E, F and G
AIS Class III, Division 1
AIS Class I, Zone 0 [AEx ia], Group IIC

Special conditions for safe use:
Entity FISCO Trapezoidal Characteristic:
Terminals 1 and 2 Groups A/B IIC:
Voc (Uo)= 15.0 V, Isc (Io)= 197 mA, Iknee (Is)= 115 mA, Po= 1.72 W, Ca (Co)= 0.21 µF, La (Lo)= 0.15 mH
Terminals 1 and 2 Groups C IIB
Voc (Uo)= 15.0 V, Isc (Io)= 197 mA, Iknee (Is)= 115 mA, Po= 1.72 W, Ca (Co)= 0.7 µF, La (Lo)= 0.5 mH
Integral Terminator: R = 100 Ω, C = 1.0 µF, Ci = 0, Li= 0

Note: The Fieldbus Isolated Barrier shall be installed in compliance with the enclosure, mounting, spacing and segregation requirements of the ultimate application, including a tool removable cover.

Ambient Temperature: -20ºC ≤ Ta ≤ + 60ºC

EXAM (BBG Prüf - und Zertifizier GmbH)

Non Intrinsically safe circuits Parameters:
Power Supply Un = 24 Vdc, Um = 250 Vac, Pn = 3 W
Fieldbus signal circuits Um = 250 Vac

DF47-12 FISCO Power Supply
Associated Intrinsic Safety (BVS 03ATEX E 411X)
Group II, Category (1) G, [Ex ia, EPL Ga], Groups IIB/ IIC FISCO Power Supply
Group I, Category (M2) [Ex ia, EPL Mb], Group I

Intrinsically safe fieldbus supply and signal circuit (FISCO-Model):
Safety parameters:
Uo = 15.0 Vdc, Io = 140.12 mA, Is = 80 mA, Po = 1200 mW, Ri ≥ 247.5 Ω,
Characteristics trapezoidal

Special conditions for safe use
The Fieldbus-Isolated Barrier type DF47 -** shall be installed outside the hazardous area.
Wiring in the terminal box must satisfy the conditions of clause 6.3.11 and clause 7.6.e of EN60079-11:2007
Terminals or connectors for the intrinsically safe fieldbus supply and signal circuit circuits shall be arranged

according to clause 6.21 or 6.2.2 of EN 60079-11:2007 respectively.
Local installation rules to determine Lo and Co are replaced by apparatus- and cable-parameters in clause 15.3.2.
For Group I application interconnection of fieldbus-apparatus to an intrinsically safe electrical system shall be assessed in a System Certificate, if required in local installation rules.
Ambient Temperature: -20ºC ≤ Ta ≤ + 60ºC

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety "i"
EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
EN 60079-27:2008 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

DF47-17 FISCO Power Supply
Associated Intrinsic Safety (BVS 03ATEX E 411X)
Group II, Category (1) G, [Ex ia, EPL Ga], Groups IIB/ IIC FISCO Power Supply
Group I, Category (M2) [Ex ia, EPL Mb] Group I

Intrinsically safe fieldbus supply and signal circuit (FISCO-Model):
Safety parameters:
Uo = 15.0 Vdc, Io = 197 mA, Is = 115 mA, Po = 1720 mW, Ri ≥ 176.22 Ω,
Characteristics trapezoidal

Special conditions for safe use
The Fieldbus-Isolated Barrier type DF47 -** shall be installed outside the hazardous area.
Wiring in the terminal box must satisfy the conditions of clause 6.3.11 and clause 7.6.e of EN60079-11:2007
Terminals or connectors for the intrinsically safe fieldbus supply and signal circuit circuits shall be arranged according to clause 6.21 or 6.2.2 of EN 60079-11:2007 respectively.
Local installation rules to determine Lo and Co are replaced by apparatus- and cable-parameters in clause 15.3.2.
For Group I application interconnection of fieldbus-apparatus to an intrinsically safe electrical system shall be assessed in a System Certificate, if required in local installation rules.
Ambient Temperature: -20ºC ≤ Ta ≤ + 60ºC

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety "i"
EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
EN 60079-27:2008 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

CEPEL (Centro de Pesquisa de Energia Elétrica)

Parâmetros dos circuitos não intrinsecamente seguros:
Fonte de alimentação Un = 24 Vdc, Pn = 3 W

DF47-12 Fonte de alimentação FISCO
Segurança intrínseca associada (CEPEL 06.1095 X)
[Ex ia, EPL Ga], Grupo IIB

Valores nominais dos terminais intrinsecamente seguros (FISCO-Model):
Un = 14.0 V, In = 75 mA, Pn = 1200 mW

Parâmetros de segurança:
Um = 250 V, Uo = 15 V, Io = 140.12 mA, Is = 80 mA, Po = 1200 mW, Ri ≥ 247.5 Ω

Temperatura ambiente: -20 a 60 ºC

Condições especiais para uso seguro:
O número do certificado com "X" indica que:
a) O equipamento foi projetado para conectar com o sistema fieldbus de acordo com o modelo FISCO, como IEC60079-27:2008. O equipamento intrinsecamente seguro conectado ao terminador fieldbus deve ser passivo consumidor de corrente (*sink*), não fornecedor (*source*) e deve apresentar Ci ≤ 5 nF e Li ≤ 10 µH;
b) A fiação na caixa de terminais deve satisfazer as seguintes condições:

Resistência: 15 Ω/km ≤ Rc ≤ 1500/km
Capacitância (inclusive malha): 45 nF/km ≤ Cc ≤ 200 nF/km
Indutância: 0,4 mH/km ≤ Lc ≤ 1mH/km

c) O comprimento máximo permitido para cabos fieldbus é 1000 m para Grupo IIC e 5000m para Grupo IIB

Os requisitos essenciais de saúde e segurança são assegurados de acordo com:
ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais
ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Segurança intrínseca "i"
ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamento com Nível de Proteção de Equipamento (EPL) Ga
IEC 60079-27:2008 Conceito de segurança intrínseca Fieldbus (FISCO)

DF47-17 Fonte de alimentação FISCO
Segurança intrínseca associada (CEPEL 06.1095 X)
[Ex ia, EPL Ga], Grupo IIB

Valores nominais dos terminais intrinsecamente seguros (FISCO-Model):
Un = 14.0 V, In = 110 mA, Pn = 1700 mW

Parâmetros de segurança:
Um = 250 V, Uo = 15 V, Io = 197 mA, Is = 115 mA, Po = 1720 mW, Ri ≥ 176,22 Ω

Temperatura ambiente: -20 a 60 ºC

Condições especiais para uso seguro:
O número do certificado com "X" indica que:

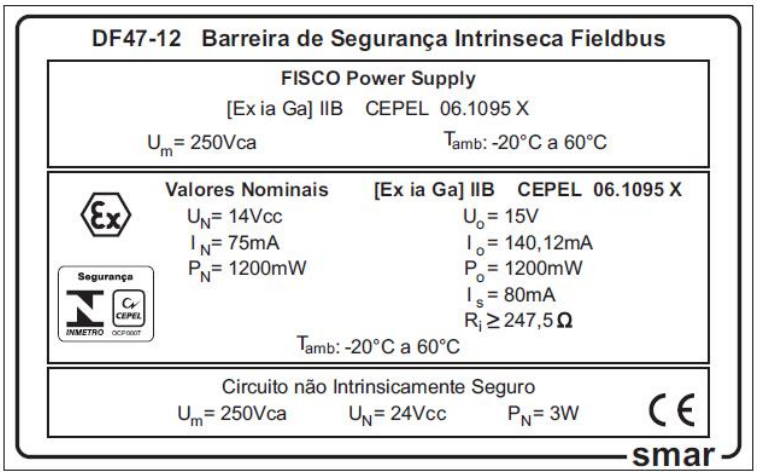
a) O equipamento foi projetado para conectar com o sistema fieldbus de acordo com o modelo FISCO, como IEC60079-27:2008. O equipamento intrinsecamente seguro conectado ao terminador fieldbus deve ser passivo consumidor de corrente (*sink*), não fornecedor (*source*) e deve apresentar Ci ≤ 5 nF e Li ≤ 10 µH;
b) A fiação na caixa de terminais deve satisfazer as seguintes condições:
   Resistência: 15 Ω/km ≤ Rc ≤ 1500/km
   Capacitância (inclusive malha): 45 nF/km ≤ Cc ≤ 200 nF/km
   Indutância: 0,4 mH/km ≤ Lc ≤ 1mH/km
c) O comprimento máximo permitido para cabos fieldbus é 1000 m para Grupo IIC e 5000m para Grupo IIB

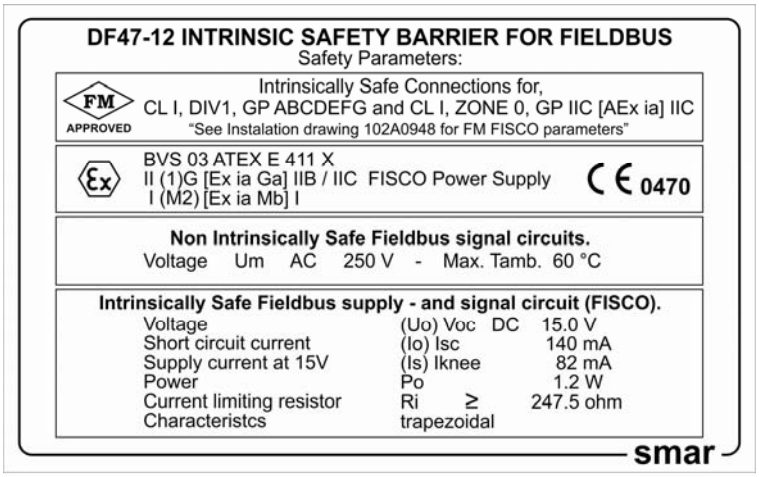
Os requisitos essenciais de saúde e segurança são assegurados de acordo com:
ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais
ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Segurança intrínseca "i"
ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamento com Nível de Proteção de Equipamento (EPL) Ga
IEC 60079-27:2008 Conceito de segurança intrínseca Fieldbus (FISCO)

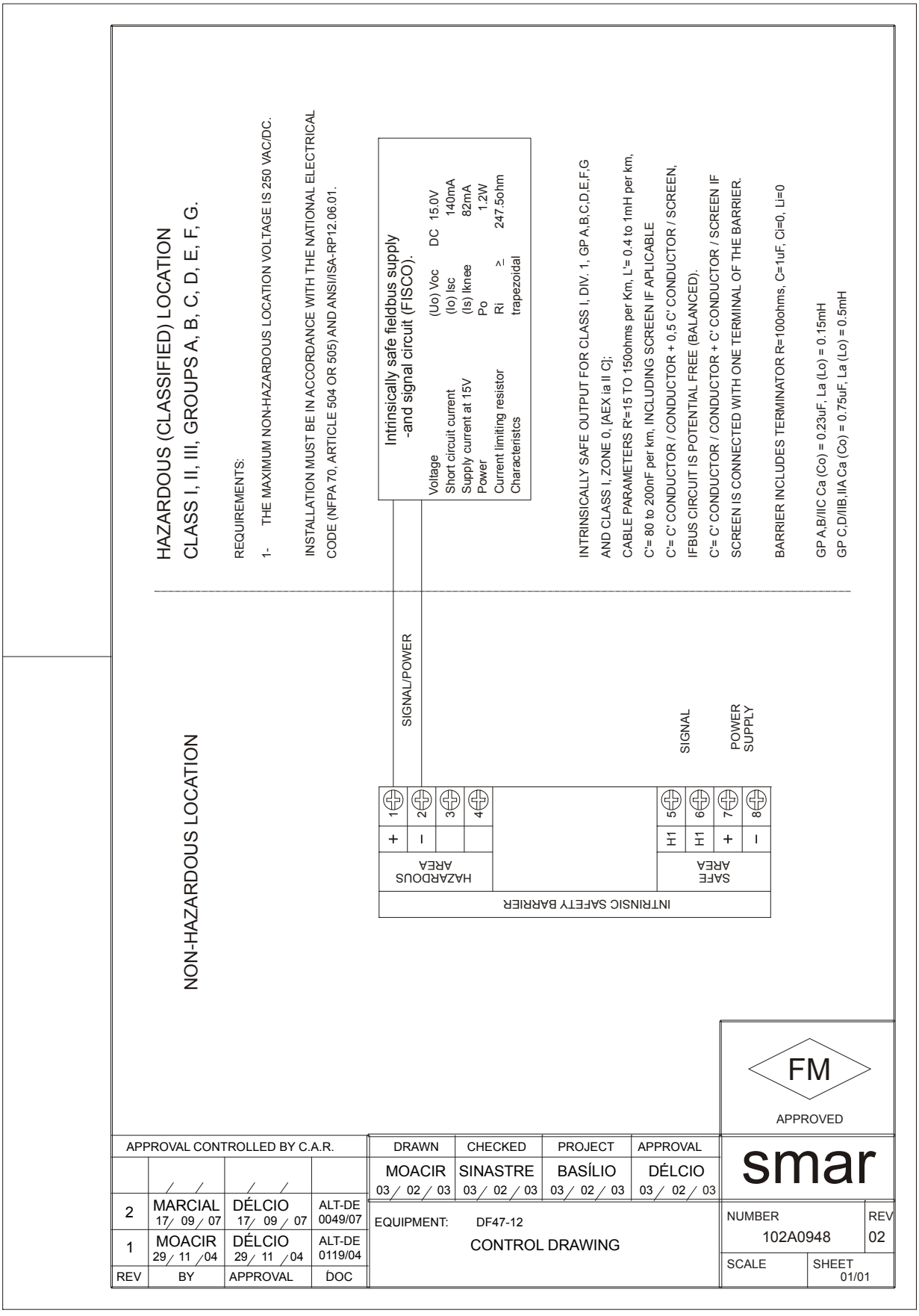
Etiquetas de identificação e desenhos controlados

DF47-12 – Barreira de Segurança Intrínseca para Fieldbus

Etiquetas

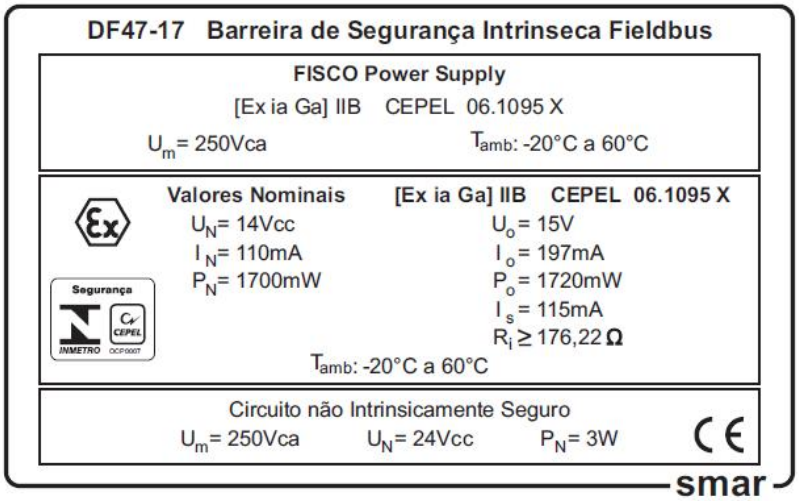


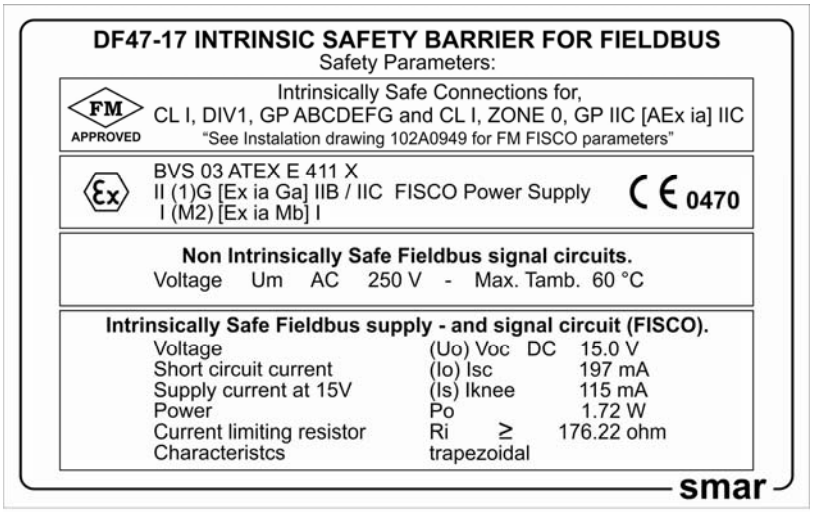

DF47-12 INTRINSIC SAFETY BARRIER FOR FIELDBUS
Safety Parameters:
FM
APPROVED
Intrinsically Safe Connections for,
CL I, DIV1, GP ABCDEFG and CL I, ZONE 0, GP IIC [AEx ia] IIC
"See Instalation drawing 102A0948 for FM FISCO parameters"
BVS 03 ATEX E 411 X
II (1)G [Ex ia Ga] IIB / IIC FISCO Power Supply
I (M2) [Ex ia Mb] I
0470
Non Intrinsically Safe Fieldbus signal circuits.
Voltage Um AC 250 V - Max. Tamb. 60 °C
Intrinsically Safe Fieldbus supply - and signal circuit (FISCO).
Voltage (Uo) Voc DC 15.0 V
Short circuit current (Io) Isc 140 mA
Supply current at 15V (Is) Iknee 82 mA
Power Po 1.2 W
Current limiting resistor Ri ≥ 247.5 ohm
Characteristcs trapezoidal
smar

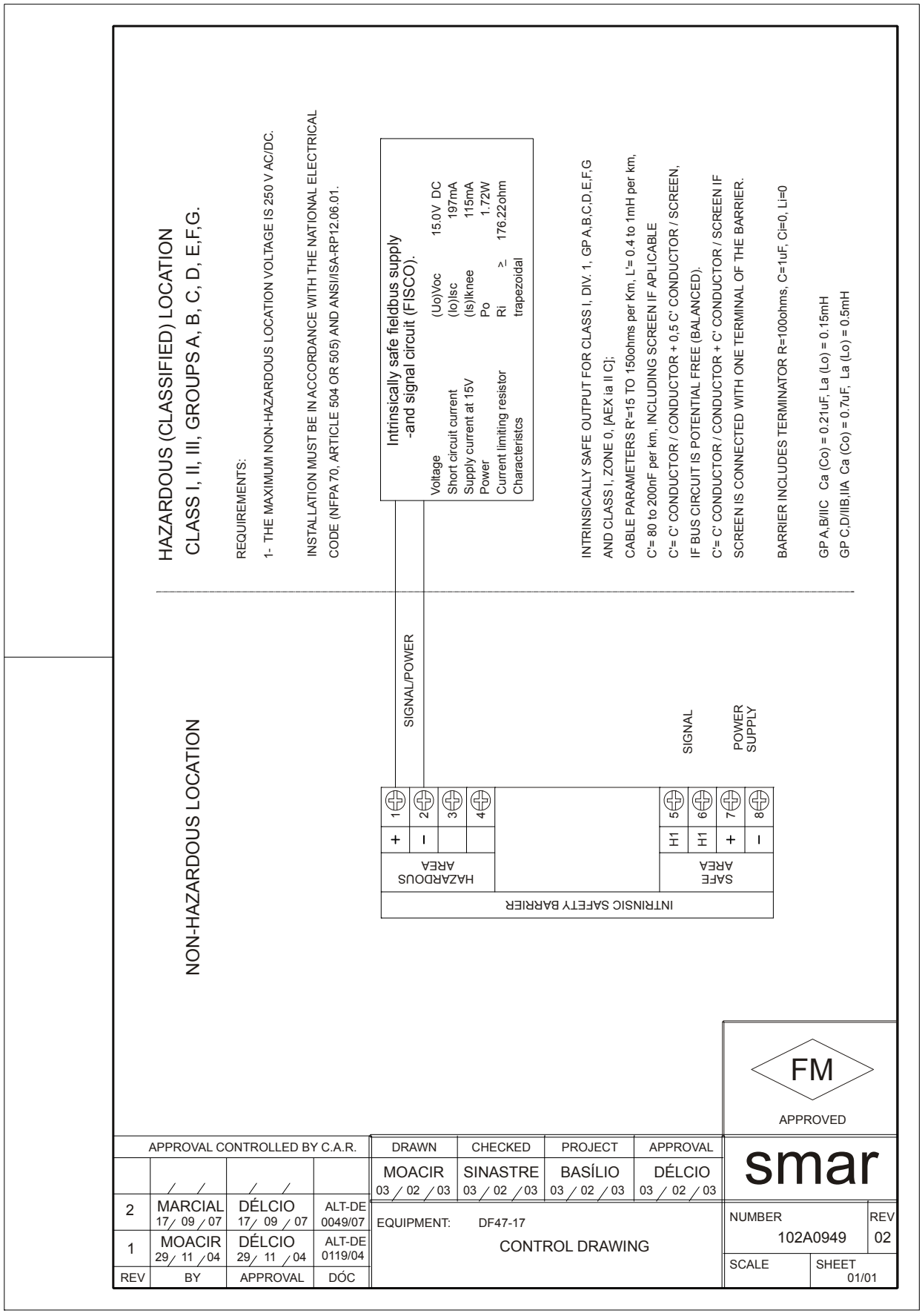

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION
CLASS I, II, III, GROUPS A, B, C, D, E, F, G.
REQUIREMENTS:
1- THE MAXIMUM NON-HAZARDOUS LOCATION VOLTAGE IS 250 VAC/DC.
INSTALLATION MUST BE IN ACCORDANCE WITH THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (NFPA 70, ARTICLE 504 OR 505) AND ANSI/ISA-RP12.06.01.
Intrinsically safe fieldbus supply -and signal circuit (FISCO).
Voltage (Uo) Voc DC 15.0V
Short circuit current (Io) Isc 140mA
Supply current at 15V (Is) Iknee 82mA
Power Po 1.2W
Current limiting resistor Ri ≥ 247.5ohm
Characteristcs trapezoidal
INTRINSICALLY SAFE OUTPUT FOR CLASS I, DIV. 1, GP A,B,C,D,E,F,G AND CLASS I, ZONE 0, [AEX ia II C];
CABLE PARAMETERS R'=15 TO 150ohms per Km, L'= 0.4 to 1mH per km, C'= 80 to 200nF per km, INCLUDING SCREEN IF APLICABLE
C'= C' CONDUCTOR / CONDUCTOR + 0,5 C' CONDUCTOR / SCREEN, IFBUS CIRCUIT IS POTENTIAL FREE (BALANCED).
C'= C' CONDUCTOR / CONDUCTOR + C' CONDUCTOR / SCREEN IF SCREEN IS CONNECTED WITH ONE TERMINAL OF THE BARRIER.
BARRIER INCLUDES TERMINATOR R=100ohms, C=1uF, Ci=0, Li=0
GP A,B/IIC Ca (Co) = 0.23uF, La (Lo) = 0.15mH
GP C,D/IIB.IIA Ca (Co) = 0.75uF, La (Lo) = 0.5mH
NON-HAZARDOUS LOCATION
SIGNAL/POWER
INTRINSIC SAFETY BARRIER
HAZARDOUS AREA
SAFE AREA
SIGNAL
POWER SUPPLY
FM
APPROVED
smar
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.
DRAWN MOACIR 03/02/03
CHECKED SINASTRE 03/02/03
PROJECT BASÍLIO 03/02/03
APPROVAL DÉLCIO 03/02/03
2 MARCIAL 17/09/07 DÉLCIO 17/09/07 ALT-DE 0049/07
1 MOACIR 29/11/04 DÉLCIO 29/11/04 ALT-DE 0119/04
REV BY APPROVAL DOC
EQUIPMENT: DF47-12
CONTROL DRAWING
NUMBER 102A0948
REV 02
SCALE
SHEET 01/01

DF47-17 - Barreira de Segurança Intrínseca para Fieldbus

Etiquetas




DF47-17 INTRINSIC SAFETY BARRIER FOR FIELDBUS
Safety Parameters:
FM
APPROVED
Intrinsically Safe Connections for,
CL I, DIV1, GP ABCDEFG and CL I, ZONE 0, GP IIC [AEx ia] IIC
"See Instalation drawing 102A0949 for FM FISCO parameters"
BVS 03 ATEX E 411 X
II (1)G [Ex ia Ga] IIB / IIC FISCO Power Supply
I (M2) [Ex ia Mb] I
0470
Non Intrinsically Safe Fieldbus signal circuits.
Voltage Um AC 250 V - Max. Tamb. 60 °C
Intrinsically Safe Fieldbus supply - and signal circuit (FISCO).
Voltage (Uo) Voc DC 15.0 V
Short circuit current (Io) Isc 197 mA
Supply current at 15V (Is) Iknee 115 mA
Power Po 1.72 W
Current limiting resistor Ri ≥ 176.22 ohm
Characteristcs trapezoidal
smar


HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION
CLASS I, II, III, GROUPS A, B, C, D, E,F,G.
REQUIREMENTS:
1- THE MAXIMUM NON-HAZARDOUS LOCATION VOLTAGE IS 250 V AC/DC.
INSTALLATION MUST BE IN ACCORDANCE WITH THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (NFPA 70, ARTICLE 504 OR 505) AND ANSI/ISA-RP12.06.01.
Intrinsically safe fieldbus supply -and signal circuit (FISCO).
Voltage (Uo)Voc 15.0V DC
Short circuit current (Io)Isc 197mA
Supply current at 15V (Is)Iknee 115mA
Power Po 1.72W
Current limiting resistor Ri ≥ 176.22ohm
Characteristcs trapezoidal
INTRINSICALLY SAFE OUTPUT FOR CLASS I, DIV. 1, GP A,B,C,D,E,F,G AND CLASS I, ZONE 0, [AEX ia II C];
CABLE PARAMETERS R'=15 TO 150ohms per Km, L'= 0,4 to 1mH per km, C'= 80 to 200nF per km, INCLUDING SCREEN IF APLICABLE
C'= C' CONDUCTOR / CONDUCTOR + 0,5 C' CONDUCTOR / SCREEN, IF BUS CIRCUIT IS POTENTIAL FREE (BALANCED).
C'= C' CONDUCTOR / CONDUCTOR + C' CONDUCTOR / SCREEN IF SCREEN IS CONNECTED WITH ONE TERMINAL OF THE BARRIER.
BARRIER INCLUDES TERMINATOR R=100ohms, C=1uF, Ci=0, Li=0
GP A,B/IIC Ca (Co) = 0.21uF, La (Lo) = 0.15mH
GP C,D/IIB,IIA Ca (Co) = 0.7uF, La (Lo) = 0.5mH
NON-HAZARDOUS LOCATION
SIGNAL/POWER
INTRINSIC SAFETY BARRIER
HAZARDOUS AREA
SAFE AREA
SIGNAL
POWER SUPPLY
+
–
H1
H1
+
–
1
2
3
4
5
6
7
8
FM
APPROVED
smar
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.
REV | BY | APPROVAL | DÓC
2 | MARCIAL 17/09/07 | DÉLCIO 17/09/07 | ALT-DE 0049/07
1 | MOACIR 29/11/04 | DÉLCIO 29/11/04 | ALT-DE 0119/04
DRAWN | CHECKED | PROJECT | APPROVAL
MOACIR 03/02/03 | SINASTRE 03/02/03 | BASÍLIO 03/02/03 | DÉLCIO 03/02/03
EQUIPMENT: DF47-17
CONTROL DRAWING
NUMBER 102A0949
REV 02
SCALE
SHEET 01/01

ADICIONANDO INTERFACES

Introdução

Existem alguns tipos de módulos de interface disponíveis para o DFI302. O objetivo principal é fornecer uma ampla conectividade com muitas mídias disponíveis e utilizadas na Indústria de Controle de Processo e Automação.

Para aquelas aplicações em que estão conectados Modbus RTU com DFI302 e mais de um equipamento Modbus precisa ser conectado a uma mesma rede Modbus é necessária a utilização de módulos de interface RS-232/RS-485 para prover uma comunicação multiponto.

Em casos em que somente um equipamento Modbus é utilizado e a distância entre os instrumentos é superior a 15 metros, será necessário utilizar também um módulo de interface RS-232/RS-485.

Originalmente, o DF51 (módulo de CPU) foi projetado para ser ligado à uma porta Ethernet de 10 Mbps. Para conectá-lo à uma rede local Ethernet 100 Mbps, adicione o módulo Ethernet Switch 10/100 Mbps.

A tabela a seguir mostra os tipos de módulos de interface disponíveis.

INTERFACE		
MODELO	**DESCRIÇÃO**	**TIPO E/S**
DF58	Interface RS-232/RS-485	Sem E/S
DF61	Ethernet Switch 10/100 Mbps	Sem E/S

A seguir veja as especificações para cada módulo.

DF58 – Interface RS-232/RS-485

Descrição

Este módulo converte as características elétricas do sinal de comunicação de especificação RS-232 para especificação RS-485. Devido a diferença fundamental entre os propósitos de RS-232 e RS-485, sendo o primeiro ideal para aplicações ponto-a-ponto, esse módulo foi implementado para trabalhar automaticamente.

Nenhum sinal de controle é necessário para controlar o barramento do lado RS-485. É necessário somente conectar as linhas de transmissão e recepção em ambos os lados, a fim de colocar a interface em funcionamento.

O circuito conversor provê uma isolação de sinal para garantir uma conexão segura entre dois sistemas. Este módulo foi projetado para utilizar plataforma DFI302/LC700, portanto, nenhuma fonte de alimentação foi inserida na placa. Ele consome uma tensão de +5Vdc do *rack* para energizar o circuito.

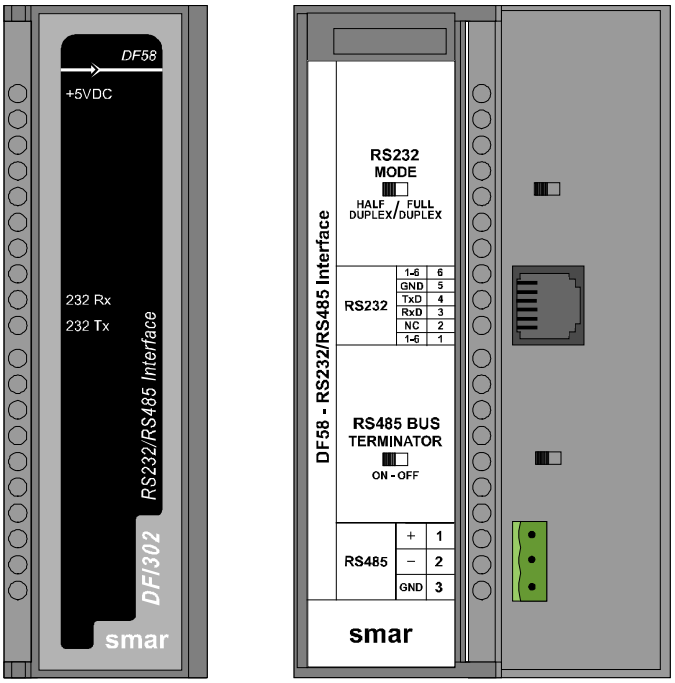


Figura 14. 1 – Interface DF58

Ajustes da Interface

Existem dois ajustes de interface, localizados no painel central, para adaptá-la a diversas aplicações: Modo RS-232 e RS-485 *Bus Terminator*.

Modo RS-232: Half-Duplex/Full-Duplex

Este Modo RS-232 adapta a interface RS-232/RS-485 ao *driver* de comunicação no lado RS-232. Normalmente, nas interfaces deste tipo, que conectam barramentos unidirecionais com bidirecionais, o barramento unidirecional poderá apresentar características *Full-Duplex* causadas por reflexão da mensagem transmitida (ecos).

Se o *driver* não operar simultaneamente com a recepção e transmissão das mensagens, por incapacidade de recepção ou por descarte da mensagem refletida, é necessário selecionar a opção **Half-Duplex**. Se a mensagem refletida não causar perturbações nas aplicações, pode-se selecionar a opção **Full-Duplex**.

RS-485 Bus Terminator: On/Off

O RS-485 é um barramento tipo *Multidrop*. Logo, o *driver* transmissor é colocado sob alta impedância (Hi-Z) quando não houver mensagem a ser transmitida. Por isso, o barramento RS-485 necessita de um terminador de barramento para evitar problemas de ruído durante o funcionamento sem carga. Para um correto casamento de impedância da linha é necessário ativar somente um terminador por barramento. Deixe os outros terminadores desativados.

Conectores

Existem dois conectores no painel central para interconectar dois sistemas de comunicação. O primeiro, um conector do tipo RJ-12, usado para sistemas RS-232 e, o outro, um conector tipo bloco terminal, utilizado em sistemas RS-485.

Pinos do RJ-12

PINOS	DESCRIÇÃO
1	Conectado ao pino 6.
2	Não utilizado
3	RxD: RS-232 sinal de entrada - recepção
4	TxD: RS-232 sinal de saída - transmissão
5	GND: RS-232 sinal do terra
6	Conectado ao pino 1

NOTA
Os pinos 1 e 6 estão interconectados para permitir a intercomunicação dos sinais do modem quando exigidos por *drivers* de comunicação, como *Clear-To-Send* (CTS) com *Request-To-Send* (RTS).

Pinos do Bloco Terminal

PINOS	DESCRIÇÃO
1	+: RS-485 sinal não-invertido
2	-: RS-485 sinal invertido
3	GND: Referência para sinal de comunicação RS-485.

NOTA
O pino GND é usado para garantir uma tensão de referência para todos os nós RS-485 no mesmo barramento. O lado RS-485 da interface RS-232/RS-485 é isolado e está no estado flutuante. Para evitar altas tensões de modo comum, recomenda-se colocar todos os nós RS-485 na mesma referência de tensão, conectando todos os pinos GND juntos e aterrando-os em um mesmo ponto.

Especificações Técnicas

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Número de canais de comunicação	1
Interface de comunicação de dados	RS-232 / RS-485
Taxa de dados	Até 200 Kbps
Lado RS-232	Possibilita o Modo RS-232 *Half-Duplex* ou *Full-Duplex*
Lado RS-485	Possibilita ativar o terminador do barramento
Isolamento	1600 Vrms @ 1 minuto, típico
Alimentação	Fornecida pelo barramento IMB, +5 Vdc, @ 60 mA típico

DF61 – Ethernet Switch 10/100 Mbps

Descrição

Esse módulo permite conectar o módulo DF51 (CPU) diretamente a uma rede local Ethernet 100 Mbps (LAN).

O único procedimento para isto é:
1 – Instale no *rack* um módulo DF61; e
2 – Utilizando o cabo DF54, conectar a porta 10 Mbps do DF61 com a porta 10 Mbps do DF51. Feito isto, a porta 100 Mbps está pronta para ser conectada à LAN.

Certifique-se de que a Ethernet esteja operando normalmente, veja se os LEDs (ETH10 e ETH100) estão acesos (*links* conectados) e (ETH10TX e ETH100TX) piscando de acordo com o envio de dados do DF51.

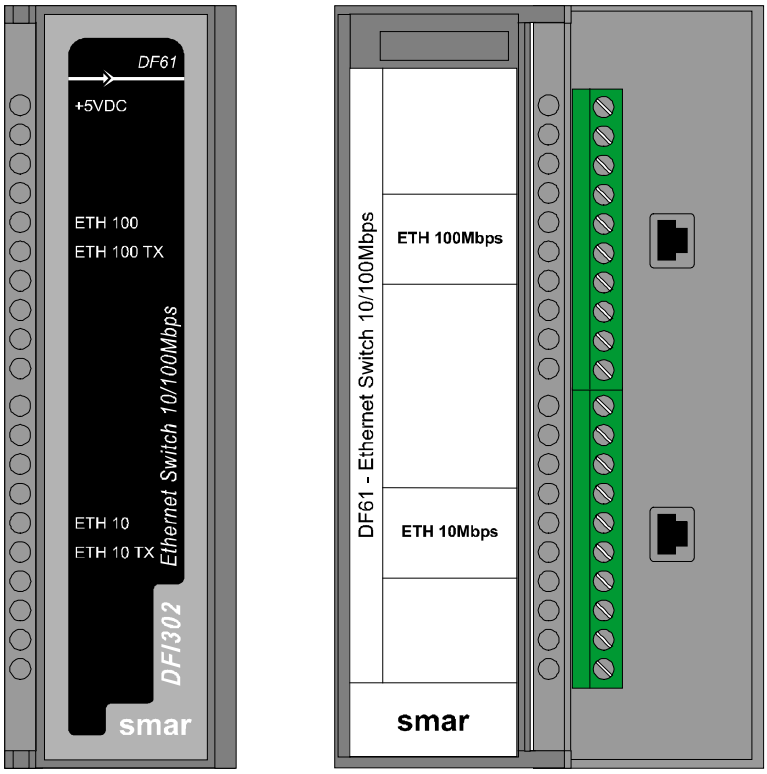


Figura 14. 2 – Interface DF61